



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Evaluación de la incapacidad auditiva mediante el método  
AMA en trabajadores del sector de construcción en Lima  
Metropolitana 2014**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Salud  
Ocupacional

**AUTOR**

Carlos Julio BEAS DAZA

**ASESOR**

Luis Augusto BORDA MEDEROS

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Beas C. Evaluación de la incapacidad auditiva mediante el método AMA en trabajadores del sector de construcción en Lima Metropolitana 2014 [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2016.

---

126



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Fundada en 1551

FACULTAD DE MEDICINA

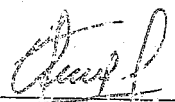
UNIDAD DE POST GRADO

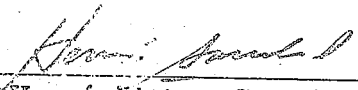


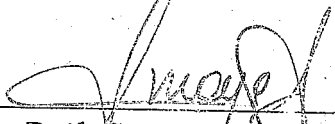
### ACTA DE GRADO DE MAGISTER

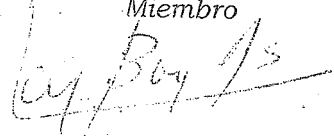
En la ciudad de Lima, a los 10 días del mes de setiembre del año dos mil dieciséis, siendo las 15.00 horas, bajo la presidencia de la Dra. Elydia Cornelia Mujica Albán con la asistencia de los Profesores: Dra. Carolina Beatriz Tarqui Mamani (Miembro), Mg. Hernán Arturo Sanabria Rojas (Miembro) Mg. Ruth Sara Arroyo Aguilar (Miembro) y el Mg. Luis Augusto Borda Mederos (Asesor), el postulante al Grado de Magister en Salud Ocupacional, Bachiller en Medicina, procedió a hacer la exposición y defensa pública de su tesis Titulada: **"EVALUACIÓN DE LA INCAPACIDAD AUDITIVA MEDIANTE EL MÉTODO AMA EN TRABAJADORES DEL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN EN LIMA METROPOLITANA 2014"** con el fin de optar el Grado Académico de Magister en Salud Ocupacional. Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación **D APROBADO 14**. A continuación la Presidenta del Jurado recomienda a la Facultad de Medicina se le otorgue el Grado Académico de **MAGÍSTER EN SALUD OCUPACIONAL** al postulante **CARLOS JULIO BEAS BAZA**.


Se extiende la presente Acta en tres originales y siendo las 16:50 horas, se da por concluido el acto académico de sustentación.

  
Dra. Carolina Beatriz Tarqui Mamani  
Profesora Auxiliar  
Miembro

  
Mg. Hernán Arturo Sanabria Rojas  
Profesor Principal  
Miembro

  
Mg. Ruth Sara Arroyo Aguilar  
Profesora Auxiliar  
Miembro

  
Mg. Luis Augusto Borda Mederos  
Profesor Principal  
Asesor

  
Dra. Elydia Cornelia Mujica Albán  
Profesora Principal  
Presidenta

## **Dedicatoria**

A mis padres Emilio y Antonia  
que me enseñaron el trabajo y la  
superación constante, asimismo por su  
inmenso apoyo en todo momento.

A mi familia que me ayuda en  
todos mis objetivos en beneficio de  
todos.

## ÍNDICE GENERAL

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>RESUMEN .....</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>CAPÍTULO 1.INTRODUCCIÓN .....</b>                           | <b>1</b>    |
| 1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....                               | 1           |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....                              | 2           |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN LEGAL .....                                  | 2           |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....                                | 3           |
| 1.5 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....                               | 3           |
| 1.6 OBJETIVOS .....  | 4           |
| 1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....                                    | 4           |
| 1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                               | 4           |
| <b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>                         | <b>5</b>    |
| 2.1MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN ..... | 5           |
| 2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN .....                        | 6           |
| 2.3 BASES TEÓRICAS.....  | 9           |
| <b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA .....</b>                           | <b>25</b>   |
| <b>CAPÍTULO 4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                 | <b>32</b>   |
| 4.1 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....    | 32          |
| 4.2 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....                           | 38          |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                      | <b>44</b>   |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                   | <b>45</b>   |
| <b>LIMITACIONES .....</b>                                      | <b>46</b>   |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                        | <b>47</b>   |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>50</b>   |

## LISTA DE TABLAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>Tabla 1:</b> Conversión del nivel de audición .....                                  | 14          |
| <b>Tabla 2:</b> Equivalencia entre la suma de decibeles.....                            | 16          |
| <b>Tabla 3:</b> Correspondencia entre la pérdida binaural .....                         | 17          |
| <b>Tabla 4:</b> Clasificación de la hipoacusia según la OMS.....                        | 20          |
| <b>Tabla5:</b> Edad de los trabajadores .....   | 38          |
| <b>Tabla6:</b> Características clínicas de los trabajadores.....                        | 39          |
| <b>Tabla7:</b> Umbral auditivo total de los trabajadores .....                          | 40          |
| <b>Taba8:</b> Nivel de pérdida auditiva en los trabajadores .....                       | 41          |
| <b>Tabla 9:</b> Nivel de pérdida auditiva monoaural en los trabajadores .....           | 41          |
| <b>Tabla 10:</b> Nivel de pérdida auditiva biaural en los trabajadores .....            | 42          |
| <b>Tabla 11:</b> Grado de pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores ..... | 42          |
| <b>Tabla 12:</b> Porcentaje de Incapacidad auditiva en los trabajadores.....            | 43          |

**LISTA DE GRÁFICOS**

|  | <b>Pág</b> |
|--|------------|
| <b>Gráfico 1:</b> Clasificación de Klockhoff .....                                 | 23         |
| <b>Gráfico 2:</b> Ocupación de los trabajadores .....                              | 38         |
| <b>Gráfico 3:</b> Umbral auditivo según frecuencias (Hz) en los trabajadores ..... | 40         |
| <b>Gráfico 4:</b> Porcentaje de incapacidad auditiva en los trabajadores.....      | 43         |



## RESUMEN

**OBJETIVOS:** Determinar la prevalencia de Incapacidad Auditiva en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana 2014.

**METODOLOGÍA:** Estudio observacional, descriptivo y de corte trasversal. La muestra estuvo constituida por 121 trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción de Lima Metropolitana, que cumplieron los criterios del estudio. Se realizó análisis descriptivo de variables cualitativas con frecuencias absolutas y relativas (%) y las variables cuantitativas con medidas de tendencia central y dispersión.

**RESULTADOS:** La edad promedio de los trabajadores fue 39 años, donde la mayoría tuvo de 35 años a más (67,8%). Todos los participantes fueron de sexo masculino. El 80,2% de los trabajadores evaluados fueron obreros/operarios seguido de 15,7% técnicos. Los resultados del examen otoscopio, mostraron que el 95,9% tenían el oído izquierdo en condiciones normales, 3 trabajadores presentaron perforación timpánica, uno tapón ceruminoso y otro timpanoplastía en este oído; mientras que el 94,2% tenían el oído derecho en condiciones normales, 4 presentaron perforación timpánica y 3 tapón ceruminoso. El umbral auditivo total para el oído izquierdo fue 113,4 dB y para el derecho 106,4 dB. El 28,1% presentó un nivel de pérdida auditiva sensorio neural siendo la hipoacusia leve la más frecuente (24,8%); por otro lado, el 24,0% y 22,3% de los trabajadores presentaron niveles de pérdida auditiva monoaural entre el 1 y 10% para el oído izquierdo y derecho, respectivamente. El 52,1% tuvieron pérdida auditiva biaural entre el 0,1 y 10%. El grado de pérdida auditiva inducida por ruido más frecuente fueron la hipoacusia leve y trauma acústico inicial en ambos oídos. La incapacidad auditiva entre el 1-10% se presentó en el 93,4% de los trabajadores seguido del 3,3% de los trabajadores que tuvieron una incapacidad de 11-20%. Cabe señalar, que los obreros presentaron mayor porcentaje de incapacidad auditiva que los técnicos y los jefes o ingenieros.

**CONCLUSIONES:** La incapacidad auditiva de 1-10% alcanzó una prevalencia del 93,4% en trabajadores de construcción en la empresa en estudio; la audiometría evidenció mayor frecuencia de daño en el oído izquierdo, donde la pérdida auditiva inducida por ruido ocasionó hipoacusia leve y trauma acústico inicial.

**PALABRAS CLAVES:** pérdida auditiva, método AMA, evaluación de la incapacidad (Fuente De CS Bireme).

## ABSTRACT

**OBJECTIVES:** To determine the prevalence of hearing impairment in workers of construction sector in a company of Lima Metropolitana 2014.

**METHODS:** Observational, descriptive and cross-sectional study. The sample consisted of 121 workers of "Graña y Montero" company in the construction sector of Lima Metropolitana, who met the study criteria. It was performed descriptive analysis of qualitative variables with absolute and relative frequencies (%) and quantitative variables using measures of central tendency and dispersion.

**RESULTS:** The average age of workers was 39 years, where most were older to 35 years (67.8%). All participants were male. The 80.2% of evaluated workers were workmen/operatives followed by 15.7% technicians. Otoscopic examination results showed that 95.9% had left ear in normal conditions, 3 workers presented tympanic perforation, one ceruminous cap and other tympanoplasty in this ear; while 94.2% had the right ear in normal conditions 4 had tympanic perforation and 3 ceruminous cap. The total auditory threshold for the left ear was 113.4 dB and for the right was 106.4 dB. The 28.1% had a level of sensor neural hearing loss being the most frequent mild hearing loss (24.8%); on the other hand, 24.0% and 22.3% of workers had levels of monaural hearing loss between 1 and 10% for the left and right ear respectively. The 52.1% had binaural hearing loss between 0.1 and 10%. The degree of hearing loss induced by noise more frequent was mild hearing loss and initial acoustic trauma in both ears. The hearing impairment between 1-10% occurred in 93.4% of workers followed by 3.3% of workers who had an inability of 11-20%. It is noteworthy that the workers have a higher percentage of disability hearing than technicians and managers or engineers.

**CONCLUSIONS:** The hearing impaired from 1-10% achieved a prevalence of 93.4% in construction workers in the company under study; audiometry showed higher frequency of damage in the left ear, where noise-induced hearing loss caused mild hearing loss and initial acoustic trauma.

**KEYWORDS:** hearing loss, method of the American Medical Association (AMA), evaluation of inability (Source De CS Bireme).

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Situación problemática**

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), más del 5% de la población mundial (360 millones de personas) padecen de incapacidad de audición incapacitante en todo el mundo. La mayoría de esas personas viven en países de ingresos bajos y medianos (OMS, 2014). En nuestro medio, según la Asociación de Sordos del Perú (ASP), la Asociación de Intérpretes y Guías Intérpretes de Lengua de Señas del Perú (ASISEP) y el Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS), más de 750 mil personas sufren algún tipo de incapacidad auditiva y según el INEI, se encuentra posicionada como una de las cuatro discapacidades más frecuentes entre los peruanos, existiendo reportes que hacen referencia a esta entidad afectando al 34% de la población peruana, principalmente a personas entre 15 y 65 años de edad.

El ruido es el contaminante ambiental más frecuente en el conjunto de todos los sectores de actividad, en el sector laboral no es diferente esta problemática. En España, evaluaron la percepción de los trabajadores, de diferentes áreas, y encontraron que en el sector construcción tenía uno de los mayores indicadores de ruido; los trabajadores expuestos a un nivel de ruido elevado o muy elevado son el 10,6% del total, pero representan el 24,8% en Industria y el 21,9% en Construcción (Unió General de Treballadors de Catalunya, 2010).

Por otro lado, a diferencia de muchos otros trabajadores de la industria, los trabajadores de construcción por lo general se encuentran con situaciones impredecibles, puesto que están constantemente expuestos a cantidades variables de ruido provenientes de equipo y actividades propias, así como los de las personas que trabajan a su alrededor. Además como grupo, los trabajadores de construcción tienen mayores tasas de accidentes laborales y enfermedad, entre estas lesiones la incapacidad de la audición es el riesgo ocupacional más común al que se enfrentan (Kerr, Brosseau & Johnson, 2002). Esto constituye un problema pues se sabe que una de cada cinco personas con incapacidad auditiva abandona el mercado laboral, y según un estudio realizado por el Instituto Danés de Investigación Social, la

incapacidad de audición es considerada como un obstáculo para participar plenamente tanto en el mercado de trabajo como en la vida social (Clausen, 2003). Sin embargo, la valoración de las mermas funcionales auditivas que experimentan los trabajadores de construcción y su repercusión sobre su capacidad de trabajo no es una cuestión fácil, más aún, si se piensa que hasta el momento no se ha encontrado ningún método totalmente satisfactorio y adecuado para ello, quizá; entre otras cosas, porque a partir de las normas legales con sesgos hacia la valoración del daño corporal o la incapacidad, lleva implícito calificaciones erróneas de la invalidez, a pesar de ello el Ministerio de Salud (MINSA) expone una propuesta para su valoración, en la que discurren tres causas, relacionadas íntimamente: clínico, ergonómico y laboral (MINSA, 2011).

Por último, la importancia del estudio de la incapacidad auditiva en trabajadores de construcción radica en que la mitad de los casos de incapacidad de audición se podrían evitar a través de la prevención primaria, pues su planteamiento ha de discurrir por causales, que no solamente están ligados a conceptos como la deficiencia órgano – funcional (MINSA, 2011). Asimismo, resulta trascendental el estudio de la incapacidad laboral en trabajadores de construcción por el gran impacto que esta genera a nivel funcional, social, emocional y económico (OMS, 2014).

En la empresa de estudio dedicada al sector construcción se ha evidenciado en las evaluaciones otorrinolaringológicas periódicas, frecuencias considerables de trabajadores con pérdida auditiva pero no se han realizado estudios en cuanto al nivel de incapacidad auditiva que les genera esta pérdida auditiva que además se asocian directamente con la ejecución de sus actividades y la producción de la empresa.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles la prevalencia de Incapacidad Auditiva en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana; 2014?

## **1.3 Justificación legal**

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar en el título preliminar XV de la Ley General de Salud donde se hace mención que “el estado promueve la investigación científica y tecnológica en el campo de la salud, así

como la formación, capacitación y entrenamiento de recursos humanos para el cuidado de la salud”. Entre otros fundamentos legales de la investigación, se encuentra el artículo N°14 de la Constitución Política del Perú donde se menciona que el “estado promueve el desarrollo científico y tecnológico”. Entre los aspectos normativos que regulan la realización de la presente investigación se tiene la “Ley General del Trabajo”. Como parte marco legal que fundamenta la realización del presente estudio se tiene a la Ley N° 29535, la cual incluye un reconocimiento oficial a las personas con incapacidad auditiva promoviendo para estos una atención de salud gratuita y su inclusión en entidades e instituciones públicas o privadas.

#### **1.4 Justificación teórica**

Aunque existen referencias suficientes para afirmar que los trabajadores de construcción se encuentran expuestos a niveles variables y nocivos de ruido, son escasas las investigaciones que evalúan las repercusiones de estos sobre la función auditiva, más aun estudios a nivel nacional que evalúen esta incapacidad generada por la exposición al ruido en trabajadores de construcción, por lo que la realización del presente estudio representa un aporte al conocimiento científico. Asimismo, el estudio es de beneficio directo para los trabajadores como los empleadores y otras personas involucradas en el seguimiento y la mejora de la salud de estos a través de la adopción de medidas preventivas eficaces. El presente estudio resultó de suma importancia puesto que permitió la identificación del nivel de incapacidad auditiva que presentan los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana y así evaluar si los resultados contribuyen al cumplimiento de los lineamientos internacionales como los propuestos por la OMS, la cual refiere desarrollar programas de atención primaria del oído y la audición integrados en el sistema de atención primaria de salud, mediante la puesta en práctica de planes nacionales de atención primaria del oído y la audición; orientación y recursos técnicos para la formación de los trabajadores de la salud en atención primaria del oído y la audición; formular y difundir recomendaciones para combatir las principales causas prevenibles de incapacidad de audición; entre otros.

#### **1.5 Justificación práctica**

La cuantificación no es valoración, por más detallada que sea la valoración aritmética de la incapacidad auditiva, siempre nos encontraremos ante inequidades y dificultades para cuantificar los daños en los trabajadores de construcción, dificultades que derivan de la influencia en cierto grado de la subjetividad del evaluador, a la cual se le agrega la subjetividad del examinado. A pesar de las dificultades anteriormente mencionadas en cuanto a la valoración de la incapacidad auditiva del trabajador de construcción, el MINSA realizó una propuesta metodológica basada en la metodología de la Asociación Médica Americana (AMA), el cual permite identificar a través de la audiometría y cálculos matemáticos la incapacidad auditiva que presenta un trabajador para ejercer su actividad laboral, ello contribuirá a reforzar y difundir la evaluación de la incapacidad auditiva mediante esta metodología.

Los resultados del estudio contribuirán a disminuir los niveles de incapacidad auditiva a través de la elaboración de estrategias enfocadas en la prevención, detección y manejo oportuno de incapacidad auditiva para así evitar un mayor deterioro en la audición de los trabajadores.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

- Determinar la prevalencia de la Incapacidad Auditiva en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana; 2014.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Evaluar el umbral auditivo para cada oído según las frecuencias 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz. y el umbral auditivo total para cada oído según las frecuencias conversacionales.
- Determinar el nivel de pérdida auditiva sensorio neural en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.
- Determinar el nivel de pérdida auditiva monoaural y binaural en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.
- Determinar el grado de pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.

- Determinar la incapacidad auditiva según ocupación de los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco filosófico o epistemológico de la investigación

En el siglo XXI, hay una nueva racionalidad que ha cambiado debido a los efectos de los avances tecnológicos y modelos sociales e, incluso debido a las ideas de concebir a la antiguamente llamada “clase obrera”; desde el punto de vista sociológico, esa nueva racionalidad se ha abonado estas categorías. Hoy en día, el sujeto social que pertenece al mundo del trabajo es diferente a los trabajadores del siglo XIX; incluso la psicología social y las formas organizativas de ese sujeto social son diferentes. Sin embargo, en el transcurso del tiempo, la racionalidad de la concepción del mercado por parte del capitalismo no ha cambiado su lectura frente al mundo del trabajo; este argumento permite establecer que el proteccionismo laboral hoy está vigente por cuanto es la forma de contrarrestar el mercado de trabajo de la ley de la Oferta y la Demanda (Ostau & Niño, 2011).

Se puede señalar que producir un elemento justo, como es el proteccionismo de su objeto contractual es connatural a la ley laboral producida por el estado o por los sujetos de la relación de trabajo; de lo contrario, desconocer ese proteccionismo como parte del derecho objetivo es volver a la frase de San Agustín “*A mí no me parece ley la que no es justa*”. En este caso, cuando la ley o el gobernante violenta la ley común y hay un rompimiento del pacto social, la sociedad tiene derecho a rebelarse contra esa ley que va en contra del bien común. Esta racionalidad de la rebelión de los pueblos es un argumento válido contra el neoliberalismo que, al negar el proteccionismo laboral, únicamente produce ir en contra del bien común del mundo del trabajo (Ostau & Niño, 2011).

Es importante filosofar alrededor del mundo del trabajo desde la perspectiva del proteccionismo laboral; de lo contrario, realizar un análisis en contra de este proteccionismo, correspondería a establecer que el mundo del trabajo es simplemente una mercancía más de la sociedad de consumo, en la cual la individualidad y el egoísmo humano son los deseos y las pasiones humanas que prevalecen, en este sentido parte del proteccionismo hacia el trabajador, es proveer e impulsar medidas que limiten los efectos colaterales derivados desempeñar ciertas actividades



laborales, tal es el caso de los trabajadores de construcción quienes frecuentemente se encuentran en contacto con ciertas noxas como es la exposición a ruidos laborales, todo ello considerando que el trabajo humano no es una actividad producida por una máquina, sino por un ser social que requiere garantías de protección en primera instancia por su empleador e instituciones estatales.

Por ello, la razón de la presente investigación que tiene un paradigma positivista que se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico-tecnológico. Su interés es explicar, controlar y predecir, siendo su ontología dada, singular, tangible, fragmentable y convergente (Ricoy, 2006).

El paradigma positivista aparece en el siglo XIX y principios del XX, siendo su principal fundamento el conocimiento. El paradigma positivista se adoptó como modelo de investigación en las Ciencias Físicas y Naturales, se aplicó al campo social y más tarde al educativo. En el paradigma positivista, los propósitos científicos están por encima de los valores que los sujetos expresen y de su contexto, centrándose en el mundo de forma neutral para garantizar explicaciones universales generalizables. La metodología adoptada sigue el modelo hipotético-deductivo de las ciencias naturales, categorizando los fenómenos sociales en variables dependientes e independientes, entre las que se establecen las relaciones estadísticas (Ricoy, 2006).

## **2.2 Antecedentes de investigación**

### **Antecedentes internacionales:**

House, Sauvé y Jiang(2010) realizaron un estudio en Canadá titulado “Noise-induced Hearing Loss in Construction Workers Being Assessed for Hand-arm Vibration Syndrome”, el objetivo fue evaluar la prevalencia de las incapacidades auditivas en trabajadores de construcción. Los resultados audio métricos en cuanto a incapacidad auditiva en la frecuencia de 500 Hz para el oído derecho e izquierdo fueron en promedio 18.4 y 19.4 dB, respectivamente; en la frecuencia 1000 Hz, 17.1 y 17.5 dB, respectivamente; en la frecuencia 2000 Hz, 17.6 y 20.1 dB, respectivamente; en la frecuencia 3000 Hz, 27.4 y 32.1 dB, respectivamente; en la frecuencia 4000 Hz 36.8 y 40.4 Hz, respectivamente; en la frecuencia 6000 Hz, 40.9 y 43.7 Hz, respectivamente; y en la frecuencia 8000 Hz, 35.5 y 37.8 dB, respectivamente.

Obtuvieron correlaciones más altas en las frecuencias audio métricas de 6 KHz y 4 KHz para el oído derecho.

Gómez, Pérez y Meneses (2008) realizaron un estudio en España “Pérdidas Auditivas Relacionadas con la Exposición a Ruido en Trabajadores de Construcción” con el objetivo de estudiar las pérdidas auditivas por ruido (PAIR) en las audiometrías de los trabajadores. Compararon los resultados de trabajadores de construcción con los resultados de trabajadores administrativos. Para clasificar las PAIR utilizaron el método desarrollado por Klockhoff y según la existencia o no de un escotoma en las frecuencias de 3000, 4000 o 6000 Hz. Los resultados evidenciaron que las personas con PAIR tuvieron una media de edad de 41.7 años, un tiempo medio en el sector de 16.6 años, solo 6.7% emplean protectores auditivos, hubo diferencias significativas entre la presencia de escotoma y trauma acústico según el tipo de sector laboral. Evidenciaron que trabajar en el sector construcción es un factor de riesgo para incapacidad auditiva inducida por el ruido (OR: 3.129) y trauma auditivo (OR: 3.851).

Hong (2005) llevó a cabo un estudio en Estados Unidos titulado “Hearingloss among operating engineers in American Construction industry”, el objetivo fue determinar la prevalencia sobre la base de los niveles de umbrales de audición en el peor oído por debajo de 25 dB en ingenieros operativos de maquinarias de construcción. Los resultados mostraron que la edad promedio fue de 43 años, más del 60% mostraron incapacidades de audición en las frecuencias más altas sensibles al ruido de 4 a 6 KHz. La tasa de incapacidad de audición fue mayor entre los trabajadores que reportaron más años de trabajo, la audición más pobre se observó en el oído izquierdo; el 38% reportó zumbido de oído. Se observó una relación inversa significativa entre las incapacidades de audición en las frecuencias más altas (4000-6000 Hz) y el uso de dispositivos de protección auditiva ( $r = -0.134$ ,  $p < 0.001$ ), es decir los trabajadores que usaban protección auditiva tuvieron mejor audición que aquellos que no lo hicieron.

Méndez y Gutiérrez, (2004) realizaron un estudio descriptivo titulado “Detección de la pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores del Centro Nacional de Rehabilitación durante su construcción”, con el objetivo de detectar daño auditivo inducido por ruido laboral. Las principales características clínicas estuvieron

encabezadas por la plenitud ótica (53.8%), seguida de sospecha de hipoacusia (30.7%), acufenos (11.5%) y sensación de mareo (3.8%). Tuvieron un tiempo de exposición al ruido de 4 años (19%) y 10 horas por tiempo diario de exposición (52.3%). El 45.2% presentó algún grado de daño auditivo inducido por el ruido y 54.7% presentó niveles auditivos normales. Concluyeron que existe una disminución de reproducibilidad a partir de 3 000 Hz en emisiones otoacústicas, que corresponde con el decremento en la respuesta en dB en la audiometría convencional en sujetos con DAIR y en pacientes con audición normal.

Hernández, Santos, Becker, Macías y López (2000) realizaron un estudio transversal titulado “Prevalencia de la pérdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera”, su objetivo fue evaluar el impacto de la exposición laboral al ruido y los factores relacionados. En los resultados se observó que la edad promedio fue 32.7 años, una antigüedad laboral promedio de 7.6 años. Al terminar su jornada laboral las actividades notificadas con mayor frecuencia fueron las deportivas (57.7%), la carpintería (16.47%), y la cacería o el tiro al blanco (17.7%). De los 85 trabajadores, 22 presentaron audición normal, 16 manifestaron hipoacusia no relacionada con el ruido y 47 tuvieron PAIR (55.3%), de estos últimos, 14 tuvieron PAIR unilateral y 33, bilateral. La incapacidad auditiva inducida por el ruido (PAIR) bilateral de primer grado fue más prevalente con 72%. Concluyeron que es necesario prevenir la incapacidad auditiva en trabajadores de construcción.

Hessel (2013) realizó el estudio titulado “A study of hearing loss among Alberta construction workers. Electrical Contractors Association of Alberta”, analizó los resultados audio métricos de 17 746 trabajadores de construcción. Para ello utilizó el audiograma más reciente, realizada a frecuencias de 0.5, 1, 2, 3, 4, 6 y 8 KHz. Los resultados según los criterios de Alberta evidenciaron 2,1% de discapacidad auditiva en los trabajadores mientras que los criterios de AAO mostraron una discapacidad auditiva en el 12.3% de los trabajadores, ambos con predominio en mayores de 61 años. Según los criterios del AAO el 7.8% de los calderos tuvieron discapacidad auditiva en algún grado (DA<5%: 4.5%, DA5-10%: 1.3%, DA10-20%: 1.2%, DA>20%: 0.8%); el 11.6% de soldadores tenían algún grado de discapacidad auditiva (DA<5%: 6.0%, DA5-10%: 1.9%, DA10-20%: 1.9%, DA>20%: 1.8%); el

10.1% de electricistas tenían algún grado de discapacidad auditiva (DA<5%: 5.6%, DA5-10%: 1.9%, DA10-20%: 1.2%, DA>20%: 1.4%).

### **Antecedentes nacionales:**

Allpas (2015) publicó un estudio titulado “Estado de salud y enfermedades del trabajador en una fábrica de Lima, 2013” que tuvo por objetivo determinar estado de salud percibida y las enfermedades del trabajador según área laboral en una investigación descriptiva, prospectiva y de corte transversal en una fábrica de plásticos de Lima con 121 trabajadores. Entre los resultados se obtuvo que la edad media fue de 37,48 años. El sexo masculino representó el 83,5%. Entre las características patológicas más frecuentes en el personal obrero la hipoacusia en 84,1% y según su clasificación se dio: hipoacusia Leve en 38,3 %, moderada 28,3% y severa en 16,7%; siendo el género masculino el más afectado con un 37,3% del total (obreros y personal administrativo). Además la aparición de esta condicionó a la salud percibida como “regular”. Se puede concluir según esto datos que los obreros presentaron mayor frecuencia de hipoacusia.

## **2.3 Bases teóricas**

### **VALORACIÓN DE LOS DAÑOS CORPORALES**

La correcta evaluación del alcance de los daños causados a la salud y capacidad de las personas es un proceso complejo que debe transitar por varios pasos sucesivos asegurando así la máxima objetividad posible, disminuyendo la arbitrariedad y cuyas conclusiones sean de utilidad para los fines propuestos. La valoración del daño corporales un tema en el cual la medicina interactúa estrechamente con el derecho, en sus variantes laboral, previsional, civil o penal. De donde surge que el examinador deberá, más allá de los conocimientos de su especialidad médica, adquirir los referidos a los requerimientos procesales según el área donde se encuentre actuando.

Así, la Clasificación Internacional de la OMS define la incapacidad como “la restricción o ausencia de la capacidad para realizar una actividad, en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano” (OMS 2001). Por ello diferentes organizaciones han creado tablas estandarizadas o baremos de

referencia para la evaluación de incapacidad, los cuales se basan en la severidad de las limitaciones para las actividades. Seguidamente el grado de minusvalía lo determinan mediante la aplicación de estos baremos específico para cada aparato o sistema (Hessel, 2000)

## **PRINCIPIOS PARA LA EVALUACIÓN DE INCAPACIDAD AUDITIVA**

Según Werner (2006), para lograr evaluar la incapacidad auditiva real, ajustada, objetiva y útil, deben seguirse los siguientes pasos:

- Identificar la lesión auditiva con criterio médico legal.
- Determinar el origen profesional de la misma.
- Calcular la incapacidad auditiva atendiendo los baremos oficiales.

El cálculo de la incapacidad auditiva se realiza atendiendo los **baremos oficiales**, los cuales son una escala graduada de referencia que contiene, por orden de gravedad creciente, la lista de lesiones típicas encontradas con mayor frecuencia. Esta graduación es expresada en porcentajes (%) y está referida al concepto de incapacidad, constituyendo uno de los datos numéricos necesarios para el cálculo de indemnizaciones. Por ejemplo, cuando se fija una incapacidad del 35%, se está afirmando que la persona evaluada ha perdido el 35% de su capacidad y que por lo tanto le queda un 65% de capacidad restante hábil.

El principio que debe guiar toda la política de rehabilitación y reinserción laboral es el de considerar que toda capacidad residual, por mínimo que sea su porcentaje, siempre es del 100% para una determinada tarea. El desafío es descubrirla y preparar adecuadamente a la persona incapacitada para que rinda en su plenitud.

El concepto de **incapacidad fisiológica** permanente es un concepto que se refiere a la totalidad de la persona, excluyente de su capacidad laboral o de cualquier otra consideración social o económica, y numéricamente nunca puede llegar al 100%, ya que sería negar toda capacidad fisiológica, situación solo compatible con la muerte. Por otro lado, cuando se habla de **incapacidad laboral o incapacidad previsional**, donde la incapacidad debe ser referida a la disminución de las posibilidades de la persona para trabajar. Los criterios de incapacidad fisiológica o personal y de incapacidad laboral son totalmente distintos e independientes y como tal deben ser objeto de cuantificación diferente. Por ejemplo, un hipoacusia moderada en un

músico puede significar una incapacidad fisiológica leve pero a la vez puede ser grave como incapacidad laboral (Werner, 2006).

Por más detallada que sea la valoración aritmética de la incapacidad auditiva empleando las tablas estandarizadas o baremo propuestos, siempre será una herramienta incompleta e inequitativa para cuantificar los daños a una persona; es decir cuantificación no es valoración. La aplicación fría del baremo es solo la primera parte del proceso evaluativo, es decir la estimación abstracta de las incapacidades a la que debe seguir la etapa de valoración propiamente dicha, en la cual habrá que analizar de qué manera la incapacidad produce consecuencias en todas las actividades del lesionado, laborales, familiares, sociales, entre otros (Werner, 2006).

En nuestro país, la Ley N° 26790, que establece la creación del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), la cual otorga Prestaciones de Salud y Pensión de Invalidez; para poder cumplir con sus objetivos en lo que respecta a calificación, la Comisión Técnica Médica presentó a través del Ministerio de Salud (MINSA), el documento técnico: “Evaluación y Calificación de la Invalidez por Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales”, pues requiere de un contexto claro y específico, mediante el establecimiento de criterios técnicos a ser utilizados en el proceso de la evaluación y de calificación del grado de invalidez por accidentes de trabajo y por enfermedades profesionales (OMS, 2014).

### **VALORACIÓN DE LA INCAPACIDAD AUDITIVA**

La dificultad para percibir los ruidos y sonidos del mundo que nos rodea significa una incapacidad que debe ser cuantificada para cumplir diversas finalidades. Desde lo educacional y social se requiere clasificar éste impedimento sensorial en grados o clases, otro es el criterio previsional, atento a la valoración de una probable invalidez o el bien el laboral, a los fines de la selección de individuos hipoacúsicos. Para éste tipo de evaluaciones no se requieren determinaciones que busquen precisión y que garanticen la máxima objetividad posible, pues no existen soluciones medicamentosas, ni quirúrgicas, ni protésicas que permitan restablecer la función pérdida.

En el Perú, el Minsa a través del documento técnico: “Evaluación y Calificación de la Invalidez por Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales”, propone la estandarización a nivel nacional de la evaluación para incapacidad auditiva tomando como referencia el documento publicado por la OMS: “Guía de Valoración de las Situaciones de Minusvalías”, las cuales emplean los baremos de las “Guías para la evaluación de las deficiencias permanentes” de la American Medical Association. (AMA) (OMS, 2011).

### **Método de la A.M.A. (American Medical Association)**

La metodología desarrollada por la Asociación Médica Americana, desde la década del cuarenta, es la que se ha impuesto por su rigurosidad científica, por su practicidad, y por su amplio fundamento estadístico. Para comprender los alcances de la metodología para la evaluación general de incapacidad, es necesario definir la terminología a emplearse, distinguiendo tres conceptos distintos:

- A. **Daño permanente**, para la A.M.A. existe un daño permanente cuando hay un descenso del umbral auditivo permanente de más de 25dB respecto del 0 audio métrico, en cualquiera de las frecuencias habitualmente investigadas, Es aplicable después de haberse mantenido alejado del ruido a fin de descartar el descenso temporario del umbral (DTU) (Werner, 2006).
- B. **Desventaja permanente**, se considera que hay desventaja permanente cuando el desplazamiento del umbral es mayor de 25dB de promedio en las frecuencias de 500-1 000-2 000 y 4 000Hz(Werner, 2006).
- C. **Incapacidad permanente**, define a una situación caracterizada por la coexistencia de dos conceptos: uno médico (el daño) y otro jurídico, la disminución de la capacidad del individuo para ganar su jornal. Concurren en ello factores como la edad, sexo, profesión y se genera la necesidad de reparación mediante la indemnización monetaria. El método ha sufrido desde 1947, sucesivas modificaciones, pero conserva siempre como constantes las siguientes condiciones (Werner, 2006).
  - a. La utilización de los tonos puros del audiómetro, investigados por V.A, se toman los valores de VA porque se supone que ambos oídos están igualmente perjudicados, reservándose la VO para aquellos casos que el perito se encuentre frente a una hipoacusia mixta.

- b. La selección de las frecuencias conversacionales, si bien tendencias anteriores dejaba afuera la frecuencia 4000, en la actualidad se incluye, dado que es la más precozmente dañada, y a veces la única.
- c. El criterio de la desventaja aceptable, este criterio se ha ido modificando con el tiempo. En 1964 se introdujo la Escala ISO (International Standards Organization), que reemplazó a la escala ASA (American Standards Association) en la calibración de los audiómetros. Para las normas ASA la desventaja comenzaba a partir de los 15dB de desplazamiento de 0; para las actuales normas ISO se considera desventaja a partir de los 25 dB.
- d. La formulación de un cálculo especial para las hipoacusias bilateral.

### **Criterios previos para la evaluación de la audición**

El MINSA, establece primeramente la valoración clínica auditiva mediante una otoscopia, en caso de presencia de cerumen se debe extraer y posponer la realización de la audiometría. Tampoco se debe realizar la prueba en presencia de otitis, eczema del oído externo o infección de las vías respiratorias altas. Seguidamente proponen solicitarse mínimamente dos audiometrías con una separación entre ellas de una semana, sin exposición previa a ruidos, mínimo 14 horas antes de las pruebas (MINSA, 2011; Bray, Szimanski & Mills, 2004).

Por otro lado, recomiendan que los audiómetros deban cumplir con las normas internacionales mínimas especificadas, así como su calibración anual. Así, cuando los resultados audio métricos, produzcan diferencias de más de 10 dB en los promedios de un oído entre un examen y otro, las audiometrías no se consideran confiables, y deberán repetirse hasta que no se produzcan diferencias de esa magnitud. Por otro lado, recomiendan que la evaluación audio métrica deberá complementarse con Estudio de Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Encefálico y Potenciales Evocados Auditivos de Frecuencia Específica (MINSA, 2011; MINSA, 2008)

### **Criterios para la evaluación de la incapacidad originada por deficiencia auditiva**



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el porcentaje de deficiencia por pérdida auditiva se fundamenta en la pérdida de audición binaural. La disminución de la audición se mide valorando la pérdida en decibelios en las cuatro frecuencias que habitualmente se desarrolla la comunicación humana: 500, 1000, 2000 y 4000 Hz (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2000).

- En primer lugar, se exponen las pautas para la estimación de la pérdida auditiva monoaural, según el nivel de audición.
- En segundo lugar, se determinan los criterios para la evaluación de la deficiencia binaural, expresada en porcentajes de pérdida auditiva.
- Por último, se establece la correspondencia entre la deficiencia de audición y el porcentaje de discapacidad originado por esta deficiencia.

### **Pérdida de audición monoaural**

No se considera pérdida auditiva cuando el umbral de audición sea de 25 dB o menor. A partir de esta cifra, a cada dB de pérdida se le aplica un porcentaje del 1,5% de disminución de audición; por lo tanto, una hipoacusia con un nivel de audición de 91,7 dB se considera ya una pérdida del 100%. Para la determinación de la pérdida de audición monoaural se suman los umbrales de audición en las frecuencias 500, 1.000, 2.000 y 3.000, obteniéndose por medio de la Tabla N°.1 las correspondencias, en porcentaje, de pérdida auditiva.

**Tabla 1. Conversión del nivel de audición en porcentaje de pérdida auditiva monoaural**

| <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> |
|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| 100          | 0.0      | 155          | 20.6     | 210          | 41.2     | 265          | 61.9     | 320          | 82.5     |
| 105          | 1.9      | 160          | 22.5     | 215          | 43.1     | 270          | 63.8     | 325          | 84.4     |
| 110          | 3.8      | 165          | 24.4     | 220          | 45.0     | 275          | 65.6     | 330          | 86.2     |
| 115          | 5.6      | 170          | 26.2     | 225          | 46.9     | 280          | 67.5     | 335          | 88.1     |
| 120          | 7.5      | 175          | 28.1     | 230          | 48.9     | 285          | 69.3     | 340          | 90.0     |
| 125          | 9.4      | 180          | 30.0     | 235          | 50.5     | 290          | 71.2     | 345          | 90.9     |
| 130          | 11.2     | 185          | 31.9     | 240          | 52.5     | 295          | 73.1     | 350          | 93.8     |
| 135          | 13.1     | 190          | 33.8     | 245          | 54.4     | 300          | 75.0     | 355          | 95.6     |
| 140          | 15.0     | 195          | 35.6     | 250          | 56.2     | 305          | 76.9     | 360          | 97.5     |
| 145          | 16.9     | 200          | 37.5     | 255          | 58.1     | 310          | 78.8     | 365          | 99.4     |
| 150          | 18.8     | 205          | 39.4     | 260          | 60.0     | 315          | 80.6     | 368ó>        | 100.0    |

\*Suma en decibelios de los niveles de audición en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 4000

Fuente: Valoración de las situaciones de minusvalías.

**Por ejemplo,** se tienen los siguientes resultados de la audiometría:

| Hz   | O.I    | O.D    |
|------|--------|--------|
| 500  | 15     | 20     |
| 1000 | 20     | 35     |
| 2000 | 30     | 50     |
| 4000 | 60     | 70     |
| SDU  | 125 db | 175 db |

La suma de decibeles del umbral auditivo al ser ubicados en la tabla de conversión del nivel de audición en porcentajes de pérdida auditiva monoaural, se obtienen porcentajes de pérdida auditiva del 9.4% y 28.1% para el oído izquierdo y derecho, respectivamente.

### **Pérdida de audición biaural**

Se determina por la fórmula propuesta por OMS, siguiente:

$$\frac{5 \times (\% \text{ pérdida en el mejor oído}) + 1 \times (\% \text{ pérdida en el peor oído})}{6}$$

Derivada de esta fórmula se obtiene la Tabla 2, en la que se considera la suma de umbral de las frecuencias antes citadas en el mejor y peor oído. La conversión del porcentaje de deficiencia auditiva binaural en porcentaje de incapacidad se obtendrá aplicando la Tabla 3.

**Continuando con el ejemplo anterior,** calculamos la pérdida auditiva biaural reemplazando los porcentajes de pérdida auditiva del oído derecho e izquierdo en la siguiente formula:

$$\frac{5 \times (9.4\%) + 1 \times (28.1\%)}{6}$$

De la cual se obtiene **una pérdida biaural** de 12.5% (menoscabo auditivo). Por otro lado el MINSA, propone el cálculo del menoscabo auditivo empleando la misma fórmula, con la diferencia de en lugar de emplear porcentajes de pérdida en el mejor

y peor oído, emplear el total de decibeles perdidos del mejor y peor oído, así se tendría:

$$\frac{(\text{SDU oído menos afectado} \times 5) + (\text{SDU oído más afectado} \times 1)}{6}$$

$$\frac{5 \times (125) + 1 \times (175)}{6}$$

De la cual se obtiene un valor de 133.3, valor que al ser ubicado en la siguiente tabla de menoscabo auditivo tomado de la guía del MINSA: “Evaluación y Calificación de la Invalidez por Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales”, la cual es una adaptación del Manual de Invalidez Permanente Asociación Médica Americana (AMA) año 2005 y Baremos Europeos de la Calificación de la Incapacidad Permanente. El valor encontrado de 133.3, valor que se encuentra entre los valores del SDU de 130 y 135 que tiene porcentajes de menoscabo auditivo (pérdida auditiva baural) entre 11.2 y 13.1, congruente con el resultado 12.5% de pérdida auditiva hallado por la OMS mediante sus baremos y fórmulas, por lo que en presente estudio se opta por emplear la metodología propuesta por la OMS, ya que permite obtener resultados de mayor exactitud.

**Tabla 2. Equivalencia entre la suma de decibeles umbral auditivo (SDU) y porcentaje de porcentaje de Menoscabo Auditivo**

| SDU | % MENOSCABO AUDITIVO | SDU | % MENOSCABO AUDITIVO |
|-----|----------------------|-----|----------------------|
| 100 | 0.0                  | 240 | 52.5                 |
| 105 | 1.9                  | 245 | 54.4                 |
| 115 | 5.6                  | 255 | 58.1                 |
| 120 | 7.5                  | 260 | 60.0                 |
| 125 | 9.4                  | 265 | 61.9                 |
| 130 | 11.2                 | 270 | 63.8                 |
| 135 | 13.1                 | 275 | 65.6                 |
| 140 | 15.0                 | 280 | 67.5                 |
| 145 | 16.9                 | 285 | 69.3                 |
| 150 | 18.8                 | 290 | 71.2                 |
| 155 | 20.6                 | 295 | 73.1                 |
| 160 | 22.5                 | 300 | 75.0                 |
| 165 | 24.4                 | 305 | 76.9                 |
| 170 | 26.2                 | 310 | 78.8                 |
| 175 | 28.1                 | 315 | 80.6                 |
| 180 | 30.0                 | 320 | 82.5                 |
| 185 | 31.9                 | 325 | 84.4                 |
| 190 | 33.8                 | 330 | 86.2                 |
| 195 | 35.6                 | 335 | 88.1                 |
| 200 | 37.5                 | 340 | 90.0                 |

|     |      |     |      |
|-----|------|-----|------|
| 205 | 39.4 | 345 | 90.9 |
| 210 | 41.2 | 350 | 93.8 |
| 215 | 43.2 | 355 | 95.6 |
| 220 | 45.0 | 360 | 97.5 |
| 230 | 46.9 | 365 | 99.4 |
| 235 | 50.6 | -   | -    |

**Fuente:** Manual de Invalidez Permanente Asociación Médica Americana (AMA) año 2005 y Baremo Europeo de la Calificación de la Incapacidad Permanente.

**Continuando el ejemplo anterior**, se obtuvo un valor de 12.5% de pérdida auditiva binaural, sea por la metodología propuesta por la OMS o el MINSA, lo siguiente es la conversión del porcentaje de deficiencia auditiva binaural en porcentaje de discapacidad (incapacidad), mediante la siguiente tabla 3:

**Tabla 3: Correspondencia entre la pérdida biaural y el porcentaje de incapacidad**

| %Pérdida de audición biaural | % incapacidad | %Pérdida de audición biaural | % incapacidad | %Pérdida de audición biaural | % incapacidad | %Pérdida de audición biaural | % incapacidad |
|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| 0-1,6                        | 1             | 16,1-17,6                    | 11            | 32,6-35                      | 21            | 59,6-64                      | 31            |
| 1,7-3,2                      | 2             | 17,7-19,2                    | 12            | 35,1-37,5                    | 22            | 64,1-68,5                    | 32            |
| 3,3-4,8                      | 3             | 19,3-20,8                    | 13            | 37,6-40                      | 23            | 68,6-73                      | 33            |
| 4,9-6,4                      | 4             | 20,9-22,4                    | 14            | 40,1-42,5                    | 24            | 73,1-77,5                    | 34            |
| 6,5-8                        | 5             | 22,5-23,9                    | 15            | 42,6-45                      | 25            | 77,6-81,9                    | 35            |
| 8,1-9,6                      | 6             | 24-25,4                      | 16            | 45,1-47,5                    | 26            | 82-85,6                      | 36            |
| 9,7-11,2                     | 7             | 25,5-26,9                    | 17            | 47,6-50                      | 27            | 85,7-89,2                    | 37            |
| 11,3-12,8                    | 8             | 27-28,4                      | 18            | 50,1-52,5                    | 28            | 89,3-92,8                    | 38            |
| 12,9-14,4                    | 9             | 28,5-29,9                    | 19            | 52,6-54,9                    | 29            | 92,9-96,4                    | 39            |
| 14,5-16                      | 10            | 30-32,5                      | 20            | 55-59,5                      | 30            | 96,5-100                     | 40            |

Fuente: Valoración de las situaciones de minusvalías (OMS).

Finalmente, los resultados permiten obtener según la tabla de correspondencia entre la pérdida binaural y el porcentaje de incapacidad, una incapacidad del 8.0%. Sin embargo, es posible el cálculo de la incapacidad auditiva binaural a partir de la siguiente Fuente: tabla propuesta por la OMS.

### **LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN**

El ruido es uno de los riesgos de salud ocupacional más importantes de la industria de la construcción, debido a la maquinaria pesada y equipo, vehículos de transporte, y las herramientas de ruido, las cuales se encuentran en el rango de a 90-130 dB. Como grupo, los trabajadores de construcción tienen mayores tasas de accidentes de trabajo y enfermedades. Entre estas lesiones, pérdida de la audición es el riesgo ocupacional más común que enfrentan estos trabajadores. Asimismo, estos trabajadores están constantemente expuestos a cantidades variables de ruido, provenientes de su propio equipo y actividades, así como el ruido de herramientas y las actividades de otras personas que trabajan a su alrededor (Hager, 1998 citado en Hong, 2005)

El nivel de exposición de ruido individual del trabajador construcción depende de la cantidad de ruido producido por su equipo de trabajo, el ruido que el mismo se encuentra generando y que sus demás compañeros de trabajo se encuentran generando. Asimismo, varios estudios han identificado diferentes las fuentes de ruido

comunes y documentado diferentes niveles de exposición en obras de construcción (Sinclair y Hafidson 1995 en Hong, 2005). Según Mediciones de nivel de ruido realizadas por McClymount y Simpson reportan que los equipos de construcción y las actividades realizadas generan una amplia gama de niveles de ruido, los cuales oscilan entre de 85 dB, producidos por una sierra de mano a 122 dB, producidos por martillos golpeando una cabeza de clavo en un poste (McClymount y Simpson, 1989 en Hong, 2005)

Por otro lado, Schneider y Susie informan niveles típicos de exposición asociados a los equipos de construcción. Según estos investigadores, la exposición al ruido alto era común a todos los oficios en todos los trabajadores de una obra de construcción. En general, los niveles de ruido bordean o superan el nivel de exposición permisible según las normas de la Administración de Salud Ocupacional y Seguridad (OSHA), así el nivel promedio de exposición al ruido en trabajadores de construcción es de 90 dB con un promedio ponderado de tiempo de 8 horas, los cuales son producidos por herramientas como martillo cincelador (103-113 dB), martillo del gato (102-111 dB), soldador del perno (101 dB), cortadora de juntas de hormigón (99-102 dB) y bulldozer (93-96 dB). Mientras que los ruidos generados por piezas individuales de equipos varía considerablemente. Por ejemplo, un camión de movimiento de tierras produce 94 dB a una distancia de 10 pies y 82 dB a una distancia de 75 pies; una grúa produce 75-80dB al para los trabajadores que se encuentran alrededor y 90-96 dB para el trabajador que lo conduce (Schneider y Susie, 1993 en Hong, 2005).

Investigaciones llevadas a cabo por Legris y Poulin reportan que en entornos operativos de construcción los trabajadores se encuentran expuestos a ruidos perjudiciales, los cuales incluyen a todos los operadores de equipos pesados, a excepción de los operadores de retroexcavadoras, ya que estos trabajadores se encuentran expuestos a niveles promedio mayores a 85 dB. Asimismo, los operadores de la niveladora se encuentran expuestos niveles de ruido que oscilan de 96 a 99 dB, los operarios de rodillos vibratorios de carretera y se encuentran expuestos niveles de ruido de 94 a 97 dB (Legris & Poulin, 1998 en Hong, 2005).

Los operarios de rodillo de camino de asfalto y esparcidos de asfalto se encuentran expuestos a niveles de ruido de 95 y 91 dB, respectivamente. Los trabajadores que operan retroexcavadoras y palas mecánicas están expuestos a 84 y

88 dB, respectivamente, a pesar que ambos tienen cabinas que protegen a los trabajadores contra el ruido; en días soleados es probable que existan grandes niveles de calor en la cabina, a menos que se cuente con aire acondicionado. Aunque cada trabajador en general, tiene un favorito tipo de máquina para operar, los entornos operativos tienden a poseer una amplia variedad de equipos, así los trabajadores que operan varios equipos en un turno dado se encuentran expuestos niveles de ruido de 95 dB a más. (Legris & Poulin, 1998 en Hong, 2005).

Sin embargo otros investigadores como Kerr (2002), al medir los niveles de ruido de los operarios de equipo pesado, reportan niveles de ruido de 88 a 93 dB para los operadores de grúas y 105 dB para los operarios de la niveladoras.

### **LA PREVALENCIA DE PÉRDIDA DE LA AUDICIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

La prevalencia de pérdida de audición en trabajadores de construcción es alta, especialmente entre trabajadores de 40 años o mayores (Kenney & Ayer, 1975 en Hong, 2005). La mayoría de trabajadores de construcción se encuentran en riesgo de perder una parte o una cantidad muy considerable de su capacidad auditiva después de años de trabajo en el sector. Así, se tiene que el índice de pérdida de la audición fue del 75% en los trabajadores menores de 40 años y del 100% en los trabajadores entre 50 y 60 años. Asimismo, muchos profesionales de salud en la industria de construcción sospechan que hay un alto grado de pérdida de audición entre diferentes entornos operativos y en la actualidad existen escasos estudios e informes sobre el alcance de la pérdida auditiva en esta población. Esta grave falta de información proporciona una necesidad de estudiarse, acorde con el propósito del estudio (Kenney & Ayer, 1975 en Hong, 2005).

Un estudio realizado en Suecia con más de 100.000 trabajadores del sector construcción reportó incapacidades auditivas en el 50% de trabajadores en hojas metálicas entre 35 a 39 años y en el 90% de los trabajadores entre 55 a 59 años tuvieron pérdidas superiores a 30 dB a frecuencia de 4000 Hz en el oído izquierdo. Asimismo, un estudio canadiense en que se evaluaron resultados audiometricos de 32 800 trabajadores de construcción, revelan que el 50% de estos tenían pérdidas auditivas significativas, los cuales en el 22% de casos fueron clasificados como

trabajadores con incapacidades auditivas severas a profundas (Roberts 1989 en Hong 2005).

## CONSECUENCIAS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define salud como “el estado de total bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad”. De acuerdo a este enfoque, el ruido se considera un agente nocivo, ya que se encuentran documentadas sus repercusiones tanto en el aspecto auditivo como en el no auditivo, las que se especifican a continuación:

### Efectos auditivos

**Hipoacusia:** La exposición a ruido puede generar hipoacusia sensorineural, es decir, descenso del umbral auditivo producto de un daño en el oído interno, cuya fisiopatología se sustenta en la alteración a nivel de células ciliadas externas, células ciliadas internas, cilios, células de sostén y/o estructuras nerviosas, afectando primero las células ciliadas externas, para después alterar las internas (Bray et al, 2004)

La destrucción total de las células ciliadas externas no implica una pérdida total de audición, es más se ha comprobado que se pueden dañar hasta el 17% de éstas sin evidenciar una pérdida auditiva (Werner, 2006).

El promedio de umbrales en las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz determinan el grado de pérdida auditiva según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Fontané, 2005).

**Tabla 4.** Clasificación de la hipoacusia según la OMS.

| Nivel de audición   | Umbral de audición en el mejor oído (dB) |
|---------------------|--|
| Normal              | 0-25                                     |
| Hipoacusia leve     | 26-40                                    |
| Hipoacusia moderada | 41-60                                    |
| Hipoacusia severa   | 61-80                                    |
| Hipoacusia profunda | >80                                      |



Fuente: Report of the informal working group on prevention of deafness and hearing impairment programme planning.

Si bien en la hipoacusias perceptivas como lo es la inducida por ruido se sobrentiende que ambas vías aéreas y ósea están igualmente alteradas, el cálculo se debe realizar a través de la utilización de la vía aérea, pues técnicamente es la que revela los menores desniveles con mayor exactitud.

La identificación de la incapacidad a través del registro de la vía ósea se reserva para aquellos casos de hipoacusias mixtas.

El método utilizado en sí no considera la presbiacusia la cual se resta de la incapacidad final, una de las formas más divulgadas para descontar porcentajes de incapacidad auditiva es que se aconseja deducir 0.5% por cada año de edad a partir de los 40 o 50 años.

Existen distintas causas que pueden generar una hipoacusia inducida por ruido, las cuales pueden ser de dos clases: agudas, las ocasionadas por algún accidente auditivo, como por ejemplo una explosión cerca del oído, cuya consecuencia puede variar desde una perforación timpánica hasta la alteración del oído interno denominada trauma acústico, y crónicas, causadas a lo largo de años de exposición a ruido por causa laboral, denominada Trauma Acústico Crónico Ocupacional en cuyo caso la afección se desarrolla paulatinamente (Carvajal, Morales y Rojas, 2007).

El Trauma Acústico Crónico Ocupacional, está en relación directa con la duración e intensidad del ruido, y se requieren más de 85 dBA. (80 dBA) (Otárola, & Finkelstein, 2006), de intensidad sonora para su producción. Esta alteración se debe generalmente a la destrucción gradual de las células ciliadas, ya sea en forma aislada o en grupos. En algunos casos la destrucción es por causas mecánicas, es decir, por estar sometidas a esfuerzos mecánicos mayores a los que toleran, y en otros por causas metabólicas las que hacen referencia a la falta de oxigenación por la constricción de los vasos sanguíneos en presencia de ruidos intensos.

**Tinnitus:** Es sensación acústica anormal percibida en el oído, con cierto grado de continuidad, clasificándose según el lugar en que se ubiquen en el sistema auditivo y también si son percibidos de manera subjetiva o de manera objetiva. Existen diversas

causas por las cuales se pueden generar estos “zumbidos” dentro de las que se encuentran algunas como las producidas por lesión del oído medio, afección en las vías ,algún daño del oído interno, hidrops endolinfático, trauma acústico, etc.

### **Efectos no auditivos**

En cuanto a los aspectos no auditivos se pueden mencionar los trastornos del sueño. Según la OMS, para un buen descanso el ruido no debe ser mayor a 35 dB, en caso de ser mayor, puede provocar cambios en la frecuencia respiratoria y ritmo cardíaco, entre otros (Chávez, 2006).

Asimismo, entre los efectos de tipo no auditivos se encuentra el impacto funcional sobre la vida del trabajador de construcción, el cual consiste en la dificultad para comunicarse con otros y desenvolverse en igualdad de condiciones. Un impacto a nivel socioemocional debido al acceso limitado a servicios y los problemas de comunicación pueden tener una repercusión importante en la vida cotidiana, y provocar sentimientos de soledad, aislamiento y frustración, sobre todo en las personas mayores que padecen pérdida de audición y por último, produce un impacto a nivel económico, pues las tasas de desempleo son mucho más altas en estos trabajadores, y un elevado porcentaje de los que tienen estos problemas ocupan trabajos con categorías inferiores a los de la fuerza de trabajo en general (OMS, 2014).

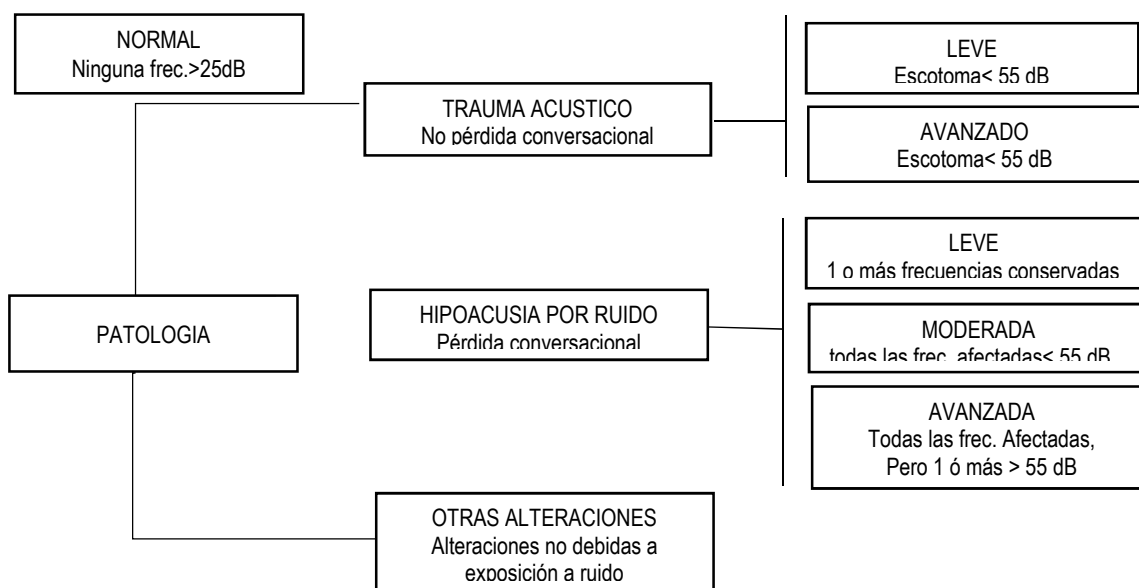
### **MÉTODO KLOCKHOFF PARA EVALUAR PÉRDIDA AUDITIVA INDUCIDA POR EL RUIDO**

En la clasificación diagnóstica de las audiometrías hemos adoptado la propuesta de Klockhoff y otros (OMS, 2014),y que posteriormente fue modificada por la Clínica del Lavoro de Milano que introduce fundamentalmente dos cambios: por un lado en la clasificación de las hipoacusias introduce la frecuencia 3000 Hz (Klockhoff únicamente valoraba las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz).

La clasificación de Klockhoff contempla 7 tipos de diagnóstico diferentes:

- Normal.
- Trauma acústico inicial.
- Trauma acústico avanzado.

- Hipoacusia leve.
- Hipoacusia moderada.
- Hipoacusia avanzada.
- Otras patologías no debidas a ruido.

**Gráfico 1. Clasificación de Klockhoff**

**Fuente: NTP 193:** Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos.

La diferencia entre los términos hipoacusia y trauma estriba en la existencia o no de la pérdida de audición de las frecuencias que abarcan el área conversacional.

## MARCOS CONCEPTUALES O GLOSARIO

- **Calificación del daño**, es el acto de otorgar al estado de incapacidad un valor porcentaje, en función a la gravedad de las secuelas (MINSA, 2011; MINSA, 2008).
- **Capacidad laboral**, es el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que ha adquirido una persona y que le permiten desarrollar su profesión habitual o cualquier actividad laboral (MINSA, 2011; MINSA, 2008).
- **Discapacidad auditiva**, es la dificultad para percibir los ruidos y sonidos del mundo que nos rodea, pudiendo ser esta incapacidad parcial o total (MINSA, 2011; MINSA, 2008). Para el estudio se consideró a la discapacidad auditiva como incapacidad auditiva que se calcula a través de la pérdida de audición biaural.
- **Discapacidad parcial**, es la reducción de la capacidad productiva entre un medio y dos tercios debido a una enfermedad o lesión crónica cualquiera sea su origen (MINSA, 2011; MINSA, 2008).

- **Discapacidad total**, es la reducción en dos tercios de la capacidad productiva debido a una enfermedad o lesión crónica cualquiera sea su origen (MINSA, 2011; MINSA, 2008).
- **Pérdida auditiva**, es la incapacidad para recibir adecuadamente los estímulos auditivos del medio ambiente, siendo desde el punto de vista médico-fisiológico, la disminución de la capacidad de oír (MINSA, 2008).
- **Valoración del daño**, es el acto médico mediante el cual el medico evalúa la historia clínica, el estado clínico actual del paciente, su pronóstico y tratamiento con el fin de soportar o sustentar el estado de discapacidad (MINSA, 2011; MINSA, 2008).

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

### **TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

**Tipo de estudio:** Observacional

**Diseño de investigación:** Descriptivo y de corte transversal.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Todos los trabajadores de la empresa Graña y Montero del Sector Construcción en Lima Metropolitana, que laboraron durante el año 2014, para el año 2014 se tuvo una población de 500 trabajadores en planilla aproximadamente.

### **UNIDAD DE ANÁLISIS**

Trabajador de la empresa Graña y Montero del Sector Construcción en Lima Metropolitana, que labore durante el año 2014.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:**

#### **Criterios de inclusión**

- Trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción que se encuentren en planilla.
- Trabajadores que se encuentren laborando en el año 2014.
- Trabajadores que cuenten con evaluación clínica y de otoscopia antes de realizar el examen de audiometría.
- Trabajadores sin exposición previa a ruidos por un mínimo de 14 horas antes de la evaluación auditiva.
- Trabajador que acepte firmar el consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión**

- Trabajador con antecedentes de patología auditiva.
- Trabajador que al examen de otoscopia presente tapones de cerumen.
- Trabajador expuesto a ruido en oficios anteriores no pertenecientes al sector construcción.
- Trabajadores que laboran en turnos menores de 6 horas al día.
- Tiempo en la institución menor a 1 año.

## MUESTRA

### Cálculo de muestra

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para una población finita. Donde la población estuvo conformada por 500 trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana, con una prevalencia de incapacidad auditiva del 10,0%<sup>1</sup>, con un precisión del 4,6%<sup>2</sup> y nivel de confianza del 95%, mediante el cual se obtuvo una muestra de 123 trabajadores para el periodo de estudio; quienes cumplieron con los criterios de inclusión y ninguno de exclusión. Para el cálculo de esta muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

#### Dónde:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Tamaño de Población:  | N=500   |
| Nivel de Confianza:   | Z=1.96  |
| Proporción a favor:   | p=0.10  |
| Proporción en contra: | q=0.90  |
| Precisión:            | d=0.046 |

Reemplazando en la formula, el cálculo del tamaño de muestra es:

$$n = \frac{500 \times 1.96_{0.05}^2 \times 0.10 \times 0.90}{0.046^2 \times (500 - 1) + 1.96_{0.05}^2 \times 0.10 \times 0.90} = 123$$

**Tamaño de la muestra:     n=123**

Sin embargo, luego de la recolección y el control de calidad de los datos se excluyeron dos casos porque presentaron antecedentes de patología auditiva, por tanto la muestra final quedó conformada por 121 trabajadores que cumplieron los criterios de inclusión y ninguno de inclusión.

<sup>1</sup> Según Encuesta de Hogares sobre Discapacidad en Lima Metropolitana realizado por el INEI-CONADIS, en el año 2005, la prevalencia de discapacidad auditiva fue del 10,0%.

<sup>2</sup> Para el cálculo de una muestra, la precisión que se recomienda es del 5%. En nuestro estudio se utilizó una precisión del 4,6% que significa que nuestros resultados tendrán una mejor precisión o menor error de estimación.

### **Selección de muestra**

La selección de la muestra fue probabilística y la técnica de muestreo fue sistemática; solo se consideró a los trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión y además aceptaron firmar el consentimiento informado.

## **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **HIPÓTESIS**

El estudio por ser descriptivo no amerita planteamiento de hipótesis.

## **IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

### **Características sociodemográficas**

- Edad
- Grado de instrucción
- Estado civil

### **Resultados de la audiometría tonal**

- Umbral auditivo por frecuencia: 500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6000 y 8000 Hz.
- Umbral auditivo total
- Nivel de pérdida auditiva: hipoacusia leve, moderada y severa
- Pérdida auditiva monoaural y binaural.
- Pérdida auditiva inducida por ruido.

### **Incapacidad auditiva**

## **TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTOS:**

Para el objeto de estudio se realizó coordinaciones con la empresa “SERVIMEDIC” que evalúa a trabajadores de la empresa Graña y Montero para obtener la autorización de realizar el estudio.

Posterior a la aceptación se invitó a la participar a los trabajadores en 2 o 3 reuniones coordinadas con la Gerencia general de la empresa, ya que se debe tener en cuenta que es difícil reunir a todos los trabajadores porque tienen que avanzar la obra en turno. En dichas reuniones se les explicó sobre el estudio y se le solicitó la firma del



consentimiento informado de cada uno de los participantes antes de iniciar la recolección de la información previa discusión sobre el tema con el investigador.

Luego se procedió a realizar la evaluación clínica mediante la anamnesis y examen físico auditivo con el otoscopio teniendo en cuenta los procedimientos normados por el (MINSA, 2011). Posteriormente se realizó la audiometría bajo la responsabilidad de un médico especialista en el área para evitar el sesgo de medición, además se le solicitó algunos datos generales a los trabajadores.

### **Evaluación auditiva:**

**Otoscopia:** se realizó una otoscopia para ver el estado de los conductos auditivos externos y de las membranas timpánicas. Con otoscopio de luz o mediante espejo frontal, para verificar que sus conductos se encontraban libres y no exista patologías de los mismos. Si se comprobó la presencia de tapón de cerumen, inflamación o supuración del conducto y/u oído medio, no se realizó el examen audio métrico y el trabajador fue derivado al especialista para su tratamiento.

**Audiometría:** la evaluación propiamente dicha se inició con las indicaciones e instrucciones que se le impartieron al trabajador evaluado:

- Se indicó al sujeto que en cada oído y por separado oiría diferentes sonidos muy tenues, así como cuál oído sería estudiado primero, ante dichos sonidos él debió manifestar cuando los escuchara, hasta los más débiles que fuera capaz de oír.
- La forma de respuesta de su percepción sonora fue oprimiendo el botón de respuesta del equipo o en todo caso se le indicó que la respuesta debería ser levantando el brazo del lado del oído estudiado cada vez que escuchara el sonido, esto dependiendo del tipo de respuesta que el evaluador creyera conveniente.
- Una vez instalados los auriculares en los oídos del paciente y consultado acerca de si los sentía confortables, éste debió tener claro que no debería manipularlos durante toda la prueba.

- Se señaló al paciente que iba recibir un tono de prueba para familiarizarlo con las características de los sonidos que iba a escuchar, se le solicitó para ello mantener al máximo su grado de atención ante los sonidos que escuchaba.
- Se pidió al paciente que evitara durante la evaluación movimientos innecesarios de su cuerpo, con el propósito de disminuir ruidos ajenos al procedimiento que dificulte su percepción.
- Se consultó al paciente si tuviera dudas de lo explicado e instruido de la evaluación.

Los resultados de la audiometría tonal permitieron tener un resultado sobre el umbral auditivo de cada oído según frecuencias como: 500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6000 y 8000 Hz; el resultado de los mismo permitió determinar el umbral auditivo total para cada oído según las frecuencias conversacionales (500, 1 000, 2 000 y 4 000 Hz), además se evaluó el nivel de incapacidad auditiva según el valor del umbral de audición en el mejor oído utilizando la clasificación de la OMS(WHO, 1991), para determinar lo anterior se promedió los umbrales auditivos del mejor oído para las frecuencias conversacionales.

Posteriormente se evaluó el porcentaje de pérdida auditiva monoaural utilizando el valor del umbral auditivo total de cada oído según “tabla de conversión del nivel de audición en porcentaje de pérdida auditiva monoaural” (WHO, 1999), mientras que para el cálculo de la pérdida de audición biaural, se empleó la siguiente fórmula:

Fórmula propuesta por OMS, siguiente:

$$5 \times (\% \text{ pérdida en el mejor oído}) + 1 \times (\% \text{ pérdida en el peor oído})$$


---

Posteriormente se evaluó la pérdida auditiva inducida por ruido según el Método Klockhoff donde este se determinó con el valor del umbral auditivo según la presencia de escotoma (caída del umbral auditivo) en las diferentes frecuencias.

Finalmente para determinar el porcentaje de incapacidad auditiva se empleó la “tabla correspondencia entre la pérdida biaural y el porcentaje de incapacidad” (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2000).

Al culminar con toda la recolección de datos, estos fueron organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Luego de la recolección de los datos, se procedió al foliado y control de calidad, seguidamente se registró en una base de datos del programa estadístico SPSS v. 22 para su análisis.

Según los objetivo del estudio, se procedió a realizar un análisis descriptivo. Previamente se realizó un análisis exploratorio de los datos, para determinar la distribución de las variables de estudio. Para el análisis descriptivo de las variables cuantitativas se estimaron medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar). Para las variables cualitativas, se estimaron frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Las gráficas se diseñaron utilizando el programa estadístico Microsoft Excel 2010, haciendo uso de las siguientes herramientas graficas: diagrama de barras, diagrama circular y/o diagrama de cajas.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Los procedimientos que se realizaron en el presente estudio se enmarcaron en las recomendaciones para orientar a los médicos en la investigación biomédica con seres humanos especificadas en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, donde se hace mención que la investigación médica en seres humanos incluye la investigación del material humano o de información identificables. La evaluación de la incapacidad auditiva se realizó través del método AMA, el cual es usado como método de rutina por especialistas, por ende el estudio es catalogable como “investigación con riesgo mínimo” según el Ministerio de Salud (MINSA). Por otro lado, no se identificó a los participantes por nombres sino por códigos, así se garantizó la confidencialidad de la información obtenida conforme al artículo N°25 de la Ley General de Salud.

En el estudio se respetó la autonomía del trabajador y su decisión de participar o no en el estudio a través de la firma en el consentimiento informado escrito previa discusión con el investigador sobre el estudio; se le informó al trabajador que puede decidir retirarse de la investigación cuando lo vea necesario o si de manera voluntaria desee hacerlo, por ello la firma en el consentimiento informado fue personal, consciente y voluntario.

## **CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Análisis, interpretación y discusión resultados**

Cada día, millones de trabajadores se encuentran expuestos a ruido en el lugar de trabajo con los consecuentes riesgos. Así en algunos países se ha descrito hasta un 7% de trabajadores con problemas auditivos relacionados con su trabajo posicionándose en otras realidades sanitarias como una de las enfermedades profesionales más comunes (European Comisión, 2002), razones por las cuales la incapacidad auditiva relacionada con el trabajo sigue siendo un asunto crítico en la salud y seguridad ocupacional.

Una de las industrias que genera niveles más elevados de ruido es la de construcción, ya que dentro de sus operaciones, las emisiones de ruido tienen lugar en los procesos de encofrado, forjado, etc.; razón por la cual se decidió realizar el estudio en una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.

Según Mishara y Riedel (2000), la pérdida de audición se manifiesta en trabajadores y ocurre gradualmente en personas de mayor edad. Si bien no formó parte del presente estudio evaluar la pérdida auditiva según la edad de los trabajadores, es importante mencionar que estos tuvieron en promedio una edad de 39,0 años; hallazgos similares a los reportado por Gómez et al(2008), quienes en su estudio encontraron una edad promedio de 38,6 años; asimismo, Hernández et al (2000), encontraron una edad promedio de 32,7 años. House et al (2010), por su parte, en un estudio realizado en trabajadores expuestos a ruidos de herramientas como amoladoras, taladros, etc. encontraron una edad promedio de 57 años. Asimismo, la mayoría de los trabajadores del presente estudio tuvieron edades mayores a 35 años (67,8%). Es muy probable que todos estos trabajadores, independientemente de la edad, tengan en mayor o menor medida considerables pérdidas auditivas debido a la exposición excesiva diaria de ruidos según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, 2007)

Por otra parte los trabajadores de la empresa en estudio tenían principalmente una ocupación de obreros/operarios (80,2%), seguidamente se encontraron los técnicos

(15,7%) y los jefes/ingenieros (4,1%); el hecho que algunos estudios encuentren que trabajadores de construcción civil presentan 3,1 veces más pérdidas auditivas inducidas por ruido que aquellos trabajadores de este mismo sector que desempeñan actividades administrativas (Gómez, 2008), sugiere la existencia de diferentes niveles de pérdida auditiva según la ocupación, a predominio de aquellos con mayor exposición a ruidos: obreros u operarios. Aunque este aspecto es importante, no se tuvo en cuenta en la selección de los trabajadores la diferenciación por ocupación lo cual afecta en cierta medida en la representatividad de la población y en la prevalencia de la incapacidad auditiva.

Según la “Guía Técnica: Vigilancia de la Salud de los Trabajadores Expuestos a Ruido” del MINSA (2005) previo a la realización de la audiometría se establece la necesidad de realizar una exploración clínica; así los trabajadores tuvieron como antecedentes patológicos otitis media crónica (4,1%), como antecedentes personales la práctica de tiro (9,1%) y uso de reproductor de audio portátil (2,5%); mientras que en la exploración clínica, la otoscopia reveló la perforación timpánica y la presencia de tapón ceruminoso en el 3,3% y 2,5%, respectivamente.

Según el método Klockhoff si en la audiometría de vía aérea se observan umbrales auditivos entre 0 a 25 db en cualquiera de las frecuencias evaluadas se considera como capacidad auditiva normal; sin embargo, en el presente estudio se observó en promedio un decremento de la respuesta en los umbrales auditivos a partir de 2000 Hz, seguido de las frecuencias 3000 Hz, 4000Hz y 6000Hz, con una ligera recuperación en la frecuencia 8000 Hz, esta recuperación en los umbrales auditivos permitió descartar los casos de presbiacusia; hallazgos similares a lo reportado por House et al (2010) en un grupo de trabajadores de construcción canadienses quienes presentaron disminución auditiva a partir de 3000 Hz, seguido de las frecuencias 4000 Hz, 6000 Hz y con una leve recuperación en la frecuencia 8000 Hz, a diferencia del presente estudio fue el oído izquierdo el que más estuvo afectado.

La mayor afectación se dio en la frecuencia no conversacional 6000 Hz, lo que pone en relieve los casos de hipoacusia inducida por ruido, seguidamente se encontraron afectadas las frecuencias conversacionales de 4000 Hz y 3000 Hz, lo que pone en relieve los casos de trauma acústico; siendo en todos los casos el oído derecho el más

afectado; este último hallazgo difiere de lo reportado por Gómez et al (2008) quienes encontraron que el oído afectado con más frecuencia entre trabajadores de la construcción fue el oído izquierdo, aunque sin diferencias significativas ( $p=0,107$ ). Dado que la exposición a ruido en las obras no tiene porqué ser unilateral, no encontramos una explicación plausible para esta lateralización que también se reflejan en estudios como el realizado por Hong en Estados Unidos (Hong, 2005).

En nuestro estudio se encontró de un total de 121 trabajadores de construcción, que 87 presentaron un nivel auditivo normal, lo que se representó un 71,9% de casos; por otra parte la diferencia -18,1% de casos- presentaron hipoacusia en diferentes magnitudes; hallazgos que guarda relación con lo reportado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la cual refiere que en América Latina existe una prevalencia promedio de hipoacusia del 17% en trabajadores con jornadas de 8 horas diarias que laboran durante 5 días a la semana con un tiempo de exposición aproximado de 10 a 15 años (Urbina, 2011).

En el estudio la mayor parte de trabajadores tenían hipoacusia leve (24,8%), seguidamente se encontró hipoacusia moderada (1,7%) cabe resaltar que en ningún caso se presentó hipoacusia profunda; hallazgos que guardan disimilitudes con un estudio canadiense donde al evaluar los resultados audiométricos de 32800 trabajadores de construcción, se reveló que el 50% de estos tenían pérdidas auditivas en diferentes intensidades, las cuales en el 22% de casos se correspondieron con hipoacusias de intensidad severas a profundas (Hong, 2005). Diferencias que posiblemente el estudio se realizó a inicios de los años 90, una época que se diferencia de la actualidad en sus regulaciones y normativas escasas y por ende no se practicaba el control riguroso de los niveles de ruido existentes en los centros de trabajo (Hong, 2005).

En la actualidad los niveles de ruido permitidos en diversos países oscilan de 75 dB a 90 dB, por jornada laboral de 8 horas, y debido a que la industria de la construcción se caracteriza por los altos niveles sonoros que emiten las diversas herramientas usadas para este rubro (La Rosa, 2008), en nuestro país la normatividad exige el uso de equipos de protección auditiva, siendo cada vez más rigurosos en lo que respecta a

niveles máximos permitidos y/o por la creciente necesidad de confort auditivo (Ministerio de Salud, 2005).

El método de la American Medical Association (AMA) establece que el nivel de pérdida auditiva como la sumatoria de los umbrales auditivos en las frecuencia conversacionales dividido entre 4, estableciéndose a partir de este cociente el porcentaje de pérdida auditiva de acuerdo a los tablas estandarizadas o baremos de referencia para calcular el porcentaje de pérdida auditiva para cada oído, siguiendo estos lineamientos se encontró que la mayoría de trabajadores presentaron un porcentaje de pérdida auditiva del 0% (49,6% y 57,9% para los oídos izquierdo y derecho, respectivamente); asimismo, el 24,0% y 22,3% de trabajadores presentaron porcentajes de pérdida auditiva monoaural del 1 a 10% en el oído izquierdo y derecho, respectivamente, una pérdida monoaural del 11 a 20% fue registrada los oídos izquierdo y derecho, respectivamente, y pérdidas monoaurales del 21 a 30% se observaron en oídos izquierdos y derechos, respectivamente; evidenciándose porcentajes de pérdida auditiva monoaural superiores al 30% en una pequeña cantidad de trabajadores de construcción. Estos hallazgos resaltan el predominio de una mayor pérdida auditiva monoaural en el oído izquierdo respecto al oído derecho, lo cual es congruente a lo reportado por Méndez et al (2004), en su estudio “Detección de la pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores del Centro Nacional de Rehabilitación durante su construcción” reportaron, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, una mayor afección en el oído derecho en relación al izquierdo.

Según el método AMA en base a los porcentajes de pérdida auditiva monoaural se obtiene la pérdida auditiva biaural, es decir la pérdida en la capacidad de percibir sonidos por ambos oídos y al mismo tiempo, lo cual es de suma importancia en la medida que la proyección de la audición de ambos oídos en la corteza temporal de cada hemisferio cerebral permite la orientación espacial y así se puede reconocer rápidamente la dirección de una fuente sonora (Salesa, Perelló& Bonavida, 2005).

Los trabajadores de construcción incluidos en el presente estudio tuvieron en el 35,5% de casos un porcentaje de pérdida auditiva biaural del 0%, es decir tenían conservada la capacidad de localización del sonido y la inteligibilidad por parte del cerebro; además un 52,1% de trabajadores presentaron pérdidas auditivas del 0,1 a



10%, seguidamente se encontraron aquellos con pérdidas auditivas biaurales del 11 a 20% (8,3%) y pérdidas de 21 a 30% (0,8%), registrándose pérdidas biaurales superiores al 30% en una escasa cantidad de trabajadores, datos de suma relevancia dado que la exigencia sensorial que existe en los trabajos de construcción al ser poca no es susceptible de limitación, existiendo únicamente como tratamiento el ejercicio de protocolos preventivos de padecimiento de la hipoacusia, como es la conducta preventiva ante ambientes con elevada contaminación acústica o el uso de materiales de protección auditiva.

Según Hernández et al. (2000), la pérdida auditiva inducida por el ruido (PAIR) es una enfermedad irreversible, pero prevenible; para clasificar las pérdidas auditivas inducidas por ruido es ampliamente utilizado el método desarrollado por Klockhoff ha sido recomendado por Sánchez y Rodríguez (2005). De acuerdo a ello, en el presente estudio un 13,2% y 19,0% de trabajadores no presentaron pérdidas auditivas inducidas por el ruido; mientras que en aquellos que sí presentaron pérdidas auditivas estas fueron principalmente hipoacusias leves con una frecuencia de 39,7% y 37,2% en los oídos izquierdos y derechos, respectivamente; en segundo lugar se encontró el trauma acústico inicial con la frecuencia de 27,2% y 25,6%, respectivamente; y el tercer lugar lo ocuparon otras patologías no debidas al ruido en los oídos izquierdo y derecho con 17,4% y 14,9% de casos, respectivamente; estos hallazgos difieren en cierta medida con lo reportado por Gómez et al (2008), quienes a partir de un estudio llevado a cabo en trabajadores de construcción españoles, a diferencia del presente estudio, encontraron resultados normales de PAIR en 40,4% y 42,8% en los oídos derecho e izquierdo de trabajadores; mientras que en aquellos que si presentaron pérdidas auditivas estas fueron principalmente catalogadas como trauma inicial (“leve”) con una frecuencia de 19,7% y 22,5% para los oídos derecho e izquierdo, respectivamente; en segundo lugar se encontraron aquellos con alteraciones no debidas al ruido y la hipoacusia leve.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2001), la discapacidad es la restricción o ausencia de la capacidad para realizar una actividad, en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano, es decir se hace referencia a un concepto fisiológico-funcional; mientras que la incapacidad auditiva además de referirse a los fisiológico-funcional se hace alusión a un aspecto jurídico

referido a la disminución de la capacidad del trabajador de construcción para ganar un jornal.

Delimitados estos parámetros y considerando a la “discapacidad” como “incapacidad” se puso en evidencia que la gran mayoría de trabajadores de construcción incluidos en el presente estudio presentaron una incapacidad auditiva del 1 a 10% (93,4%), seguido de una incapacidad auditiva del 11-20% en el 3,3% de los trabajadores; estos grados de incapacidad son sumamente importantes de tener en cuenta, dado que si bien hay una exigencia sensorial auditiva en trabajos de construcción no es mucha, ello podría en alguna medida ser una limitante en el libre ejercicio de las actividades que realiza todo trabajador de este rubro, en relación a ello, Flores describe que las tasas de desempleo son mayores entre personas con discapacidad que entre la población general (Flores, 2008).

En este sentido es necesario que tanto empleadores como trabajadores tomen medidas de prevención para asegurar la protección de la audición y así disminuir la incapacitación generada por la exposición a ruidos laborales (Gómez et al, 2008).

## 4.2 Presentación de resultados

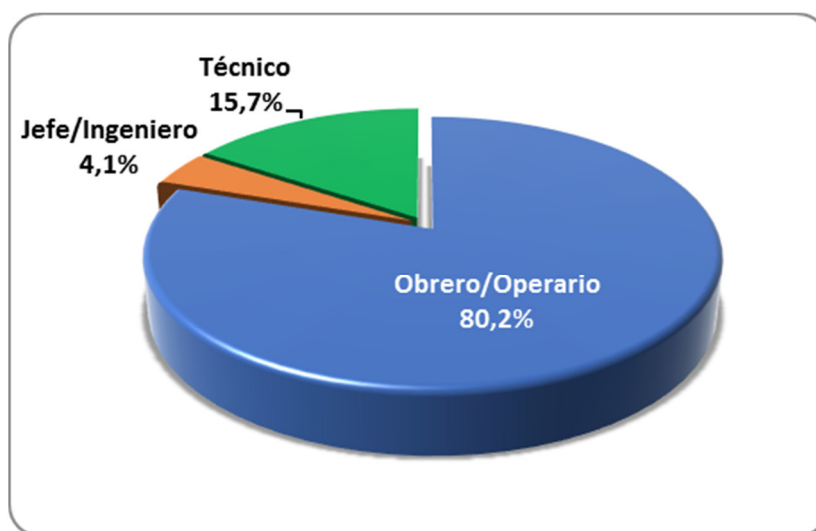
En el presente estudio participaron trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana, que se encontraban laborando en el año 2014. Luego de la recolección y el control de calidad de los datos, la muestra final quedó conformada por 121 trabajadores de la empresa que cumplieron los criterios del estudio, los resultados del análisis estadístico de la investigación son los siguientes:

**Tabla 5. Edad de los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Edad (años)  | N          | %            |
|--------------|------------|--------------|
| < 35 años    | 39         | 32,2         |
| ≥ 35 años    | 82         | 67,8         |
| <b>Total</b> | <b>121</b> | <b>100,0</b> |

La edad promedio de los trabajadores fue  $39,0 \pm 9,8$  años, de un rango de 19 a 59 años. Donde 2 de cada 3 trabajadores tenía edad igual o mayor a 35 años. Todos los participantes fueron de sexo masculino (Ver tabla 5).

**Gráfico 2. Ocupación de los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**



Del total de trabajadores que participaron en el estudio, el 80,2% fueron obreros/operarios (Ver gráfico 2). Además, el 74,2% y 66,7% de los trabajadores

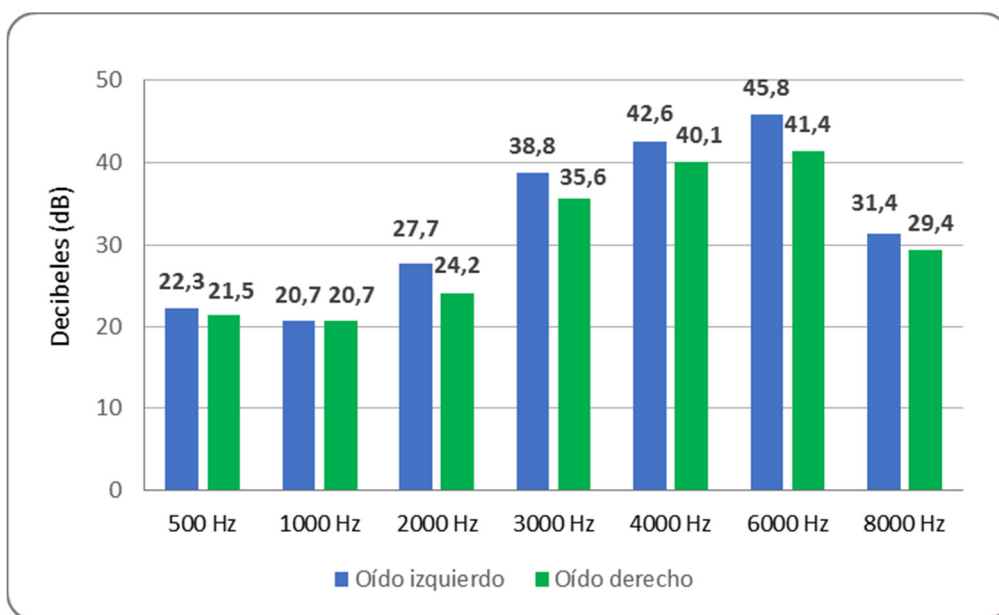
obreros como jefes/ingenieros tenían más de 35 años, respectivamente. Entretanto, el 66,7% de los técnicos tenían menos de 35 años.

**Tabla 6. Características clínicas de los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Características clínicas                    | N          | %            |
|---|------------|--------------|
| <b>Antecedentes personales</b>              |            |              |
| <b>Practica tiro</b>                        |            |              |
| Si  | 11         | 9,1          |
| No  | 110        | 90,9         |
| <b>Uso de reproductor de audio portátil</b> |            |              |
| Si  | 3          | 2,5          |
| No  | 118        | 97,5         |
| <b>Resultado examen otoscópico</b>          |            |              |
| <b>Oído izquierdo</b>                       |            |              |
| Normal                                      | 116        | 95,9         |
| Perforación timpánica                       | 3          | 2,5          |
| Tapón ceruminoso                            | 1          | 0,8          |
| Timpanoplastia                              | 1          | 0,8          |
| <b>Oído derecho</b>                         |            |              |
| Normal                                      | 114        | 94,2         |
| Perforación timpánica                       | 4          | 3,3          |
| Tapón ceruminoso                            | 3          | 2,5          |
| <b>Total</b>                                | <b>121</b> | <b>100,0</b> |

De las características clínicas observadas, ningún trabajador manifestó algún signo o síntoma auditivo, tampoco antecedentes familiares de sordera. 11 (9,1%) trabajadores refirieron que practicaban tiro y otros 3 usaban reproductor de audio portátil. Los resultados del examen de otoscopia, describieron que el 95,9% de los trabajadores tenían el oído izquierdo en condiciones normales. Entretanto, el 94,2% tenía el oído derecho normal(Ver tabla 6).

**Gráfico 3. Umbral auditivo según frecuencias (Hz) en los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**



En la audiometría aérea, se encontró afectación de la capacidad auditiva (umbral  $\geq 25$  dB) del oído izquierdo a partir de la frecuencia conversacional 2000 Hz, pues el umbral auditivo promedio fue 27,7 dB. Mientras que la afectación de la capacidad auditiva del oído derecho se evidenció a partir de la frecuencia conversacional de 3000 Hz con un umbral auditivo promedio de 35,6 dB. Además la capacidad auditiva alcanzó una marcada afectación en la frecuencia no conversacional de 6000 Hz con un umbral auditivo promedio de 45,8 dB para el oído izquierdo y 41,4 dB para el oído derecho (Ver gráfico 3).

**Tabla 7. Umbral auditivo total de los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Oído           | Umbral auditivo total (dB)  |
|----------------|-----------------------------|
| Oído izquierdo | 113,4 $\pm$ 47,3 (50 - 370) |
| Oído derecho   | 106,4 $\pm$ 41,8 (50 - 285) |

El umbral auditivo total para cada oído se tomó en cuenta las frecuencias conversacionales es decir 500, 1000, 2000 y 4000 Hz, alcanzando un valor promedio para el oído izquierdo de 113,4 $\pm$ 47,3 dB y para el oído derecho de 106,4 $\pm$ 41,8 dB (Ver tabla 7).

**Tabla 8. Nivel de pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Nivel de pérdida auditiva | N          | %            |
|---------------------------|------------|--------------|
| Normal                    | 87         | 71,9         |
| Hipoacusia leve           | 30         | 24,8         |
| Hipoacusia moderada       | 2          | 1,7          |
| Hipoacusia severa         | 2          | 1,7          |
| Hipoacusia profunda       | -          | -            |
| <b>Total</b>              | <b>121</b> | <b>100,0</b> |

El 71,9% de los trabajadores presentaron niveles auditivos normales y el 28,1% niveles de pérdida auditiva siendo el nivel más frecuente la hipoacusia leve (24,8%) (Ver tabla 8).

**Tabla 9. Nivel de pérdida auditiva monoaural en los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Pérdida auditiva monoaural | Oído izquierdo |              | Oído derecho |              |
|----------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|                            | N              | %            | N            | %            |
| 0 %                        | 60             | 49,6         | 70           | 57,9         |
| 1-10 %                     | 29             | 24,0         | 27           | 22,3         |
| 11-20 %                    | 17             | 14,0         | 17           | 14,0         |
| 21-30 %                    | 7              | 5,8          | 1            | 0,8          |
| 31-40 %                    | 4              | 3,3          | -            | -            |
| 40-50 %                    | -              | -            | 3            | 2,5          |
| >50 %                      | 4              | 3,3          | 3            | 2,5          |
| <b>Total</b>               | <b>121</b>     | <b>100,0</b> | <b>121</b>   | <b>100,0</b> |

El 50,4% de los trabajadores presentaron pérdida auditiva monoaural en el oído izquierdo, los valores de pérdida auditiva más frecuente estuvieron entre 1-10% (24,0%), entretanto para el oído derecho la mayoría de los trabajadores (57,9%) no presentaron porcentajes de pérdida auditiva monoaural. No obstante, un 22,3% presentó entre 1-10% de pérdida auditiva para este oído (Ver tabla 9).

**Tabla 10. Nivel de pérdida auditiva biaural en los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Pérdida auditiva biaural | N          | %            |
|--------------------------|------------|--------------|
| 0 %                      | 43         | 35,5         |
| 0,1-10 %                 | 63         | 52,1         |
| 11-20 %                  | 10         | 8,3          |
| 21-30 %                  | 1          | 0,8          |
| 31-40 %                  | -          | -            |
| 40-50 %                  | 1          | 0,8          |
| >50 %                    | 3          | 2,5          |
| <b>Total</b>             | <b>121</b> | <b>100,0</b> |

El 64,5% de los trabajadores presentaron un porcentaje de pérdida auditiva biaural siendo el porcentaje más presente entre el 0,1 y 10% (52,1%), seguido de aquellos que tuvieron entre 11 y 20% (8,3%) (Ver tabla 10).

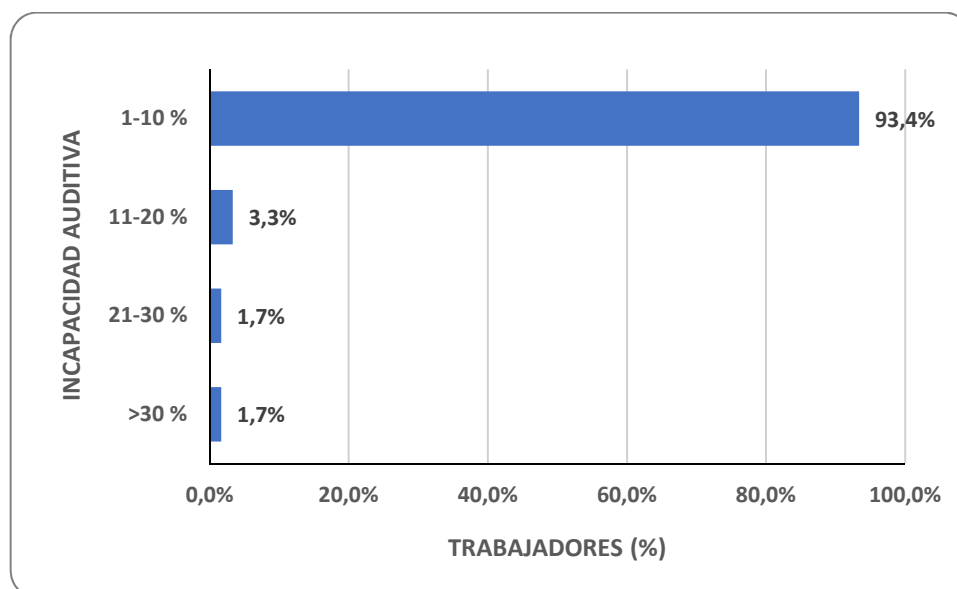
**Tabla 11. Grado de pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| Grado de pérdida auditiva inducida por ruido | Oído izquierdo |              | Oído derecho |              |
|--|----------------|--------------|--------------|--------------|
|  | N              | %            | N            | %            |
| Normal                                       | 16             | 13,2         | 23           | 19,0         |
| Trauma acústico inicial                      | 33             | 27,2         | 31           | 25,6         |
| Trauma acústico avanzado                     | 1              | 0,8          | 2            | 1,7          |
| Hipoacusia leve                              | 48             | 39,7         | 45           | 37,2         |
| Hipoacusia moderada                          | -              | -            | 1            | 0,8          |
| Hipoacusia avanzada                          | 2              | 1,7          | 1            | 0,8          |
| Otras patologías no debidas a ruido          | 21             | 17,4         | 18           | 14,9         |
| <b>Total</b>                                 | <b>121</b>     | <b>100,0</b> | <b>121</b>   | <b>100,0</b> |

El 86,8% de los trabajadores tuvieron pérdida auditiva inducida por ruido en el oído izquierdo, se encontró que el grado de pérdida auditiva más frecuente fue la hipoacusia leve (39,7%). Para el oído derecho, el porcentaje fue muy similar, donde el 81,0% de los trabajadores que tuvieron pérdida auditiva, el 37,2% correspondió a hipoacusia leve. Además se observaron otras patologías no debidas al ruido en ambos

oídos como la hipoacusia conductiva, hipoacusia neurosensorial e hipoacusia mixta (menos del 18%) (Ver tabla 11).

**Gráfico 4. Porcentaje de Incapacidad auditiva en los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**



El 93,4% de los trabajadores tuvieron entre 1 y 10% de incapacidad auditiva (Ver gráfico 4).

**Tabla 12. Porcentaje de Incapacidad auditiva según ocupación de los trabajadores de la empresa Graña y Montero del sector construcción en Lima Metropolitana 2014**

| % Incapacidad auditiva | Ocupación       |              |                |              |           |              |
|------------------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|-----------|--------------|
|                        | Obrero/Operario |              | Jefe/Ingeniero |              | Técnico   |              |
|                        | N               | %            | N              | %            | N         | %            |
| 1 - 10%                | 94              | 96,9         | 4              | 80,0         | 15        | 78,9         |
| 11 - 20%               | -               | -            | 1              | 20,0         | 3         | 15,8         |
| 21 - 30%               | 1               | 1,0          | -              | -            | 1         | 5,3          |
| 31 - 40%               | 2               | 2,1          | -              | -            | -         | -            |
| <b>Total</b>           | <b>97</b>       | <b>100,0</b> | <b>5</b>       | <b>100,0</b> | <b>19</b> | <b>100,0</b> |

Del total de obreros/operarios que trabajan en la empresa Graña y Montero se observó que el 96,9% tenían entre 1 y 10 % de incapacidad auditiva. Entre los jefes o ingenieros, el 80% tuvieron entre 1 y 10% de incapacidad auditiva. En cuanto a los técnicos, el 78,9% tuvieron entre 1 y 10% de incapacidad auditiva (Ver tabla 12).



## CONCLUSIONES

- La incapacidad auditiva de 1 a 10% alcanzó una prevalencia del 93,4% en trabajadores de construcción en la empresa en estudio.
- En la evaluación del umbral auditivo para ambos oídos se encontró que a umbrales de 500 y 1000 Hz no hubo daño auditivo en ningún oído, sin embargo, a umbrales de 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz se evidenció un incremento constante de daño auditivo y fue el oído izquierdo el más afectado en comparación al derecho.
- El nivel de pérdida auditiva sensorio neural más frecuente en trabajadores de la empresa de construcción en estudio fue la hipoacusia leve (24,8%). Los resultados de la audiometría evidenciaron mayor frecuencia de daño en el oído izquierdo, donde la pérdida auditiva inducida por ruido ocasionó hipoacusia leve y trauma acústico inicial.
- Respecto a la pérdida auditiva monoaural, la mayoría de trabajadores de construcción tuvieron una reducción de su capacidad auditiva hasta en un 10% en cada oído; además también se evidenció una pérdida auditiva binaural de 0,1 a 10%.
- El grado más frecuente de pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores de construcción fue la hipoacusia leve seguido de trauma acústico inicial en ambos oídos.
- Solo se observó un porcentaje de incapacidad auditiva entre 31 a 40% en los obreros/operarios, en comparación con los técnicos que presentaron como máximo porcentaje de IA entre 21 a 30% y en los jefes/ingenieros se observó un caso de incapacidad auditiva entre 11 a 20%.

## RECOMENDACIONES

- Realizar controles auditivos periódicos en los trabajadores de construcción de las diferentes empresas en el país para determinar el nivel de incapacidad auditiva ocupacional en esta población.
- Se deben elaborar estrategias preventivas que puedan mitigar los riesgos en los trabajadores con exposición al ruido a umbrales mayores a 2000 Hz. Asimismo en este grupo de riesgo se deben realizar evaluaciones periódicas para determinar si existe pérdida auditiva.
- Monitorizar el uso de equipos de protección auditiva en los trabajadores de construcción civil para evitar un deterioro en su capacidad auditiva (pérdida auditiva sensoria neural), en ambientes de mayor exposición al ruido el uso de equipos de protección auditiva deben ser de carácter obligatorio.
- Sensibilizar y capacitar a los trabajadores de construcción sobre el cuidado de la audición para así evitar que realicen conductas de riesgo que aumenten su probabilidad de padecer algún grado de deterioro auditivo (pérdida auditiva monoaural y biaural).
- Implementar capacitaciones u otras medidas preventivas contra la hipoacusia ocupacional, con el propósito de concientizar a los trabajadores y los encargados del área.
- Reevaluar los equipos de protección auditiva y su correcto uso en los obreros/operarios, técnicos y jefes/ingenieros con la finalidad de disminuir la brecha de incapacidad auditiva entre las diferentes ocupaciones de los trabajadores.

## **LIMITACIONES**

En la selección de la muestra de la presente investigación no se consideró la diferenciación de trabajadores según su ocupación de la población, lo que podría afectar en la representatividad de la muestra y sub estimar o sobre estimar la población en el estudio, por tanto, los resultados solo podrán extrapolarse a la población de estudio y no hacia otras realidades en empresas del sector construcción.

Según normatividad peruana, la evaluación de la incapacidad auditiva se debe realizar dos veces, sin embargo, en el estudio, se realizó solo una vez por costo y tiempo; esto representa un limitante se sugiere para las próximas investigaciones ampliar el periodo de investigación para que los resultados tengan mayor precisión en cuanto al diagnóstico de la incapacidad auditiva.

El periodo de estudio solo fue un año, por lo cual se consideran los resultados más significativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allpas, H. (2015). *Estado de salud y enfermedades del trabajador en una fábrica de Lima, 2013*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Bray, A, Szimanski M, Mills R. (2004). Noise induced hearing loss in dance music disc jockeys and an examination of sound levels in nightclubs. *The Journal of Laryngology & Otology*; 118(15): 123-128.
- Carbajal, P., Morales, K., Rojas, D. (2007). *Características audiológicas de trabajadores de discotecas de la provincia de Santiago de Chile*. (Tesis de grado). Universidad de Chile. Santiago-Chile.
- Chávez, J. (2006). Ruido: Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al Interior de Recintos. *Ciencia & Trabajo*; 20(8): 42- 46.
- Clausen, T. (2003). *Når hørelsens vigter. Om konsekvenserne af hørenedsættelse i arbejdslivet, uddannelsessystemet og for den personlige velfærd*. Danish Institute for Social Research. Dinamarca.
- European Commission. (2002). Data to describe the link between OSH and employability. 2002, Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, ISBN 92-95007-66-2.
- Flores, A. (2008). Programas de inserción laboral para personas con discapacidad auditiva: una experiencia concreta en el Principado de Asturias. *Intervención psicosocial*; 17(3): 281-297.
- Fontané, J. (2005). Déficit auditivo. Retraso en el habla de origen audígeno. *Rev Neurol*; 41: 25-37.
- Gómez, M., Pérez, B. y Meneses, A. (2008). Pérdidas Auditivas Relacionadas con la Exposición a Ruido en Trabajadores de la Construcción. *Med Segur Trab*; 54 (213): 33-40.
- Hernández, S., Santos, C., Becker, J., Macías, C. y López M. (2000). Prevalencia de la pérdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera. *Salud pública de México*; 42(2): 106-111.
- Hessel, P. (2000). A study of hearing loss among Alberta construction workers. *Electrical Contractors Association of Alberta*; 42(1): 46-57.

- Hong, O. (2005). Hearing loss among operating engineers in American Construction industry. *Int Arch Occup Environ Health*; 78(7): 565-74.
- House, R, Sauvé, J. y Jiang, D. (2010). Noise-induced Hearing Loss in Construction Workers Being Assessed for Hand-arm Vibration Syndrome. *Can J PublicHealth*; 101(3): 226-29.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, (2007). *Enfermedades profesionales en el sector de la construcción, periodo 2002-2006*. España: Departamento de Investigación e Información.
- Kerr, M., Brosseau, L. y Johnson, C. (2002). Noise levels of selected construction tasks. *Am Ind Hyg Assoc J*; 63(3): 334–339.
- La Rosa, D. (2008). *Estudio y simulación de protectores auditivos para la atenuación del ruido generado por un martillo neumático aplicando control activo de ruido*. (Tesis de pregrado). Universidad Pontificia Católica del Perú, Lima.
- Méndez, M. y Gutiérrez, I. (2004). Detección de la pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores del Centro Nacional de Rehabilitación durante su construcción. *An Orl Mex*; 49(1): 14-21.
- Ministerio de Salud (MINSA). (2011). *Evaluación y Calificación de la Invalidez por Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales*. Lima-Perú.
- Ministerio de Salud (MINSA), Instituto Nacional de Salud (INS). (2008). *Guías de Evaluación Médico Ocupacionales: Guía Técnica para Realizar Audiometría Ocupacional*. Lima-Perú.
- Ministerio de Salud, (2005). *Guía Técnica de Vigilancia de la Salud de los Trabajadores Expuestos a Ruido*. Lima-Perú: Dirección General de Salud Ambiental. 2005.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2000). *Disposiciones generales*. Boletín Oficial del Estado, 22, 3317-3410.
- Mishara, B. y Riedel, R. (2000). *El proceso del envejecimiento*. 3ra edición. Francia: Ediciones Morata. pp.50.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2014). *Sordera y defectos de audición. Nota descriptiva N°300*. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2001). *Clasificación Internacional de Funcionamiento, las Discapacidades y Salud*. Ginebra: OMS.

- Ostau, F. y Niño, L. (2011). La filosofía del Derecho y el mundo del trabajo. *Diálogos de saberes*; 34: 115-126.
- Otárola, F., Otárola, F. y Finkelstein, A. (2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud. *Ciencia & Trabajo*; 20(8): 47-51.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación Educação. *Rev Centro Edu*, 31 (1), 11-22.
- Salesa, E., Perelló, E., Bonavida, A. (2005). *Tratado de audiología*. 2.<sup>a</sup> ed. España: Editorial Massón.
- Sánchez, L. y Rodríguez, B. (2005). Revisión médico-legal y estado actual de la evaluación médica de la hipoacusia profesional en el sistema español de la Seguridad Social. *Med Segur Trab*; 51(198): 7-20.
- Unió General de Treballadors de Catalunya. *Hipoacusia laboral por ruido*. Barcelona: UGT de Catalunya; 2010.
- Urbina, R. (2011). Hipoacusia de origen laboral. *RevMed Costa Rica Centroam*, LXVIII (599), 447-453.
- Werner, A. (2006). *Afecciones Auditivas de Origen Ocupacional*. Buenos Aires-Argentina. Ed Dosyuna.

## ANEXOS

### OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| DIMENSIÓN                                 | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | VARIABLES  | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICIÓN | CATEGORÍAS  |
|---|--|--|------------------|--------------------|---|
| <b>CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS</b>  | Son aquellas características relacionadas al género, estado civil y grado de instrucción de los trabajadores de la empresa en estudio del sector construcción. | Edad   | Cuantitativa     | Razón              | En años   |
|   |  | Género   | Cualitativa      | Nominal            | Femenino<br>Masculino   |
|   |  | Grado de instrucción   | Cualitativa      | Nominal            | Sin instrucción<br>Primaria<br>Secundaria<br>Superior   |
|   |  | Estado civil   | Cualitativa      | Nominal            | Soltera<br>Casada<br>Conviviente<br>Otro  |
|   |  |  |                  |                    |   |
| <b>RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA TONAL</b> | Son los resultados de la audiometría tonal de los trabajadores de la empresa en estudio del sector construcción.   | Umbral auditivo por frecuencia (500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6000 y 8000 Hz) | Cuantitativa     | Razón              | En db   |
|   |  | Umbral auditivo total (500, 1 000, 2 000, 4 000 Hz)                              | Cuantitativa     | Razón              | En db   |
|   |  | Nivel de pérdida auditiva  | Cualitativa      | Ordinal            | Normal<br>Hipoacusia Leve<br>Hipoacusia Moderada<br>Hipoacusia Severa<br>Hipoacusia Profunda. |
|   |  | Porcentaje de pérdida auditiva (monoaural)                                       | Cuantitativa     | Razón              | En porcentaje   |
|   |  | Porcentaje de pérdida auditiva (binaural)  | Cuantitativa     | Razón              | En porcentaje   |

|                      |   |   |              |         |  |
|----------------------|---|---|--------------|---------|--|
|                      |   | Pérdida auditiva inducida por ruido<br>(Método Klockhoff) | Cualitativa  | Ordinal | Normal<br>Trauma acústico inicial<br>Trauma acústico avanzado<br>Hipoacusia leve<br>Hipoacusia moderada<br>Hipoacusia avanzada<br>Otras patologías no debidas a ruido. |
| INCAPACIDAD AUDITIVA | El porcentaje de deficiencia por pérdida auditiva, esta se basa en la pérdida de audición binaural evaluado a través del método AMA | ----  | Cualitativa  | Nominal | Si / No  |
|                      |   | Porcentaje de Incapacidad auditiva                        | Cuantitativa | Razón   | En porcentaje  |



## MATRIZ DE CONSISTENCIA

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA  | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS   | VARIABLES  | METODOLOGÍA   |
|---|--|---|--|---|
| <p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la prevalencia de Incapacidad Auditiva en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana; 2014?</p> | <p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Determinar la prevalencia de la Incapacidad Auditiva en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana; 2014.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluar el umbral auditivo para cada oído según las frecuencias 500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6000 y 8000 Hz. y el umbral auditivo total para cada oído según las frecuencias conversacionales.</li> <li>*Determinar el nivel de pérdida auditiva sensorioneural en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.</li> <li>*Determinar el nivel de pérdida auditiva monoaural y binaural en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.</li> <li>*Determinar el grado de pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.</li> <li>*Determinar la incapacidad auditiva según ocupación de los trabajadores de una empresa del sector construcción en Lima Metropolitana.</li> </ul> | <p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b></p> <p>El estudio por ser descriptivo no amerita planteamiento de hipótesis.</p> | <p><b>VARIABLES DE ESTUDIO</b></p> <p><i>Características sociodemográficas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Edad</li> <li>*Género</li> <li>*Grado de instrucción</li> <li>*Estado civil</li> </ul> <p><i>Resultados de la audiometría</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Umbral auditivo por frecuencia</li> <li>*Umbral auditivo total.</li> <li>*Nivel de pérdida auditiva</li> <li>*Pérdida auditiva monoaural y binaural.</li> <li>*Grado de pérdida auditiva inducida por ruido.</li> <li>*Incapacidad auditiva.</li> </ul> | <p><b>TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b></p> <p>Tipo de investigación Observacional</p> <p>Diseño Descriptivo y de corte transversal.</p> <p><b>ÁREA DE ESTUDIO</b></p> <p>Salud ocupacional</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b></p> <p>Se tiene una población de 500 trabajadores que laboran en la empresa del sector construcción para el año 2014 inscritos en planilla, se realizó el muestreo aleatorio simple con una precisión de 6.1%, la muestra quedó conformada por 121 participantes.</p> <p><b>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</b></p> <p>Encuesta</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <p>Ficha de recolección de datos.</p> |

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

**“EVALUACIÓN DE LA INCAPACIDAD AUDITIVA MEDIANTE EL  
MÉTODO AMA EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DEL SECTOR DE  
CONSTRUCCIÓN EN LIMA METROPOLITANA 2014”**

**CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS**

- 1) Edad: \_\_\_\_\_
- 2) Grado de instrucción: Sin instrucción ( ) Primaria ( ) Secundaria ( ) Superior ( )
- 3) Estado civil: Soltero/a ( ) Casado/a ( ) Conviviente ( ) Otro ( )
- 4) Género: Masculino ( ) Femenino ( )

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS**

- 5) Antecedentes familiares de sordera: Si ( ) No ( )
- 6) Antecedentes patológicos: HTA ( ) Diabetes ( ) Asma ( ) Otro ( )
- 7) Signos y síntomas auditivos: Plenitud Ótica ( ) Hipoacusia ( ) Acufenos ( )  
Sensación De Mareo ( )
- 8) Resultados de la otoscopia: \_\_\_\_\_

**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA TONAL**

- 9) Umbral auditivo por frecuencia (en db):

|    | <b>500 HZ</b> | <b>1 000 HZ</b> | <b>2 000 HZ</b> | <b>3 000 HZ</b> | <b>4 000 HZ</b> | <b>6 000 HZ</b> | <b>8 000 HZ</b> |
|----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| OD |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| OI |               |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

*OD = Oído derecho*

*OI = Oído izquierdo*

- 10) Umbral auditivo total (en db):

|    | <b>500 HZ</b> | <b>1 000 HZ</b> | <b>2 000 HZ</b> | <b>4 000 HZ</b> |
|----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| OD |               |                 |                 |                 |
| OI |               |                 |                 |                 |

*OD = Oído derecho*

*OI = Oído izquierdo*

- 11) Nivel de pérdida auditiva: Hipoacusia Leve ( ) Moderada ( ) Severa ( )

| Nivel de audición   | Umbral de audición en el mejor oído (dB) |
|---------------------|--|
| Normal              | 0-25                                     |
| Hipoacusia leve     | 26-40                                    |
| Hipoacusia moderada | 41-60                                    |
| Hipoacusia severa   | 61-80                                    |
| Hipoacusia profunda | >80                                      |

- 12) Pérdida auditiva: Monoaural : \_\_\_\_\_ %

**Tabla: Conversión del nivel de audición en porcentaje de pérdida auditiva  
monoaural**

| <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> | <b>SNDA*</b> | <b>%</b> |
|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| 100          | 0.0      | 155          | 20.6     | 210          | 41.2     | 265          | 61.9     | 320          | 82.5     |

|     |      |     |      |     |      |     |      |       |       |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-------|-------|
| 105 | 1.9  | 160 | 22.5 | 215 | 43.1 | 270 | 63.8 | 325   | 84.4  |
| 110 | 3.8  | 165 | 24.4 | 220 | 45.0 | 275 | 65.6 | 330   | 86.2  |
| 115 | 5.6  | 170 | 26.2 | 225 | 46.9 | 280 | 67.5 | 335   | 88.1  |
| 120 | 7.5  | 175 | 28.1 | 230 | 48.9 | 285 | 69.3 | 340   | 90.0  |
| 125 | 9.4  | 180 | 30.0 | 235 | 50.5 | 290 | 71.2 | 345   | 90.9  |
| 130 | 11.2 | 185 | 31.9 | 240 | 52.5 | 295 | 73.1 | 350   | 93.8  |
| 135 | 13.1 | 190 | 33.8 | 245 | 54.4 | 300 | 75.0 | 355   | 95.6  |
| 140 | 15.0 | 195 | 35.6 | 250 | 56.2 | 305 | 76.9 | 360   | 97.5  |
| 145 | 16.9 | 200 | 37.5 | 255 | 58.1 | 310 | 78.8 | 365   | 99.4  |
| 150 | 18.8 | 205 | 39.4 | 260 | 60.0 | 315 | 80.6 | 368ó> | 100.0 |

\*Suma en decibelios de los niveles de audición en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 4000

13) Pérdida auditiva: Binaural: \_\_\_\_\_%

Fórmula propuesta por OMS, siguiente:

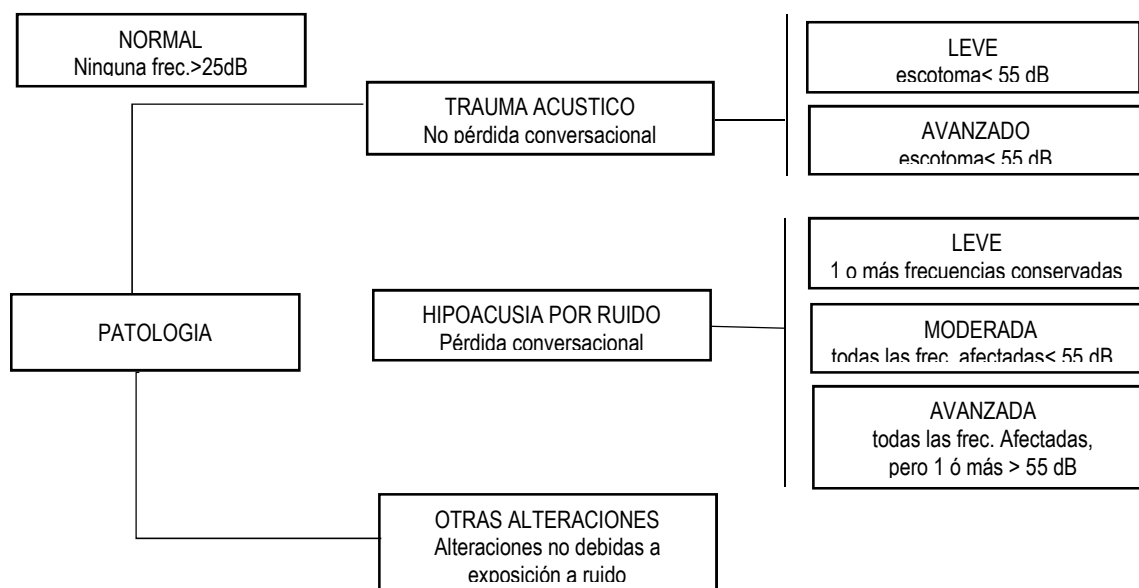
$$\frac{5 \times (\% \text{ pérdida en el mejor oído}) + 1 \times (\% \text{ pérdida en el peor oído})}{6}$$

6

14) Pérdida auditiva inducida por ruido (Método Klockhoff):

El valor del umbral auditivo\_\_\_\_\_

- Normal. ( )
- Trauma acústico inicial. ( )
- Trauma acústico avanzado. ( )
- Hipoacusia leve. ( )
- Hipoacusia moderada. ( )
- Hipoacusia avanzada. ( )
- Otras patologías no debidas a ruido. ( )



15) Incapacidad auditiva: Si ( ) No ( )

16) Porcentaje de incapacidad auditiva: \_\_\_\_\_%

**Tabla: Correspondencia entre la pérdida binaural y el porcentaje de incapacidad**

| %Pérdida de audición binaural | % incapacidad | %Pérdida de audición binaural | % incapacidad | %Pérdida de audición binaural | % incapacidad | %Pérdida de audición binaural | % incapacidad |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| 0-1,6                         | 1             | 16,1-17,6                     | 11            | 32,6-35                       | 21            | 59,6-64                       | 31            |
| 1,7-3,2                       | 2             | 17,7-19,2                     | 12            | 35,1-37,5                     | 22            | 64,1-68,5                     | 32            |
| 3,3-4,8                       | 3             | 19,3-20,8                     | 13            | 37,6-40                       | 23            | 68,6-73                       | 33            |
| 4,9-6,4                       | 4             | 20,9-22,4                     | 14            | 40,1-42,5                     | 24            | 73,1-77,5                     | 34            |
| 6,5-8                         | 5             | 22,5-23,9                     | 15            | 42,6-45                       | 25            | 77,6-81,9                     | 35            |
| 8,1-9,6                       | 6             | 24-25,4                       | 16            | 45,1-47,5                     | 26            | 82-85,6                       | 36            |
| 9,7-11,2                      | 7             | 25,5-26,9                     | 17            | 47,6-50                       | 27            | 85,7-89,2                     | 37            |
| 11,3-12,8                     | 8             | 27-28,4                       | 18            | 50,1-52,5                     | 28            | 89,3-92,8                     | 38            |
| 12,9-14,4                     | 9             | 28,5-29,9                     | 19            | 52,6-54,9                     | 29            | 92,9-96,4                     | 39            |
| 14,5-16                       | 10            | 30-32,5                       | 20            | 55-59,5                       | 30            | 96,5-100                      | 40            |

## HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### “EVALUACIÓN DE LA INCAPACIDAD AUDITIVA MEDIANTE MÉTODO AMA EN TRABAJADORES DEL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN EN LIMA METROPOLITANA 2014”

**Área de estudio** : Lima metropolitana  
**Investigador** : Carlos Julio Beas Daza

#### Propósito del Estudio:

Lo estamos invitando a participar en un estudio llamado: “EVALUACIÓN DE LA INCAPACIDAD AUDITIVA MEDIANTE MÉTODO AMA EN TRABAJADORES DEL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN EN LIMA METROPOLITANA 2014”. Este es un estudio de tipo observacional descriptivo desarrollado por el Médico traumatólogo Carlos Julio Beas Daza con el objetivo de conocer la prevalencia incapacidad auditiva y los hallazgos resaltantes del examen de oído en los trabajadores de una empresa del sector construcción de Lima Metropolitana.

Si usted acepta participar en este presente estudio, previamente será informado de los fines y objetivos, y su aceptación de ser incluido será plasmada en el presente documento, en el cual usted autoriza ser evaluado auditivamente por un médico especialista, el cual determinará previa evaluación clínica si usted cumple con los requisitos para ser incluido. Seguidamente, de cumplir con los requisitos necesarios será evaluado mediante audiometría tonal. Estos procedimientos y pruebas han sido utilizados actualmente en forma rutinaria en diversas instituciones públicas y privadas, siendo considerada por el Ministerio de Salud como una prueba rutinaria para la evaluación de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruidos en sus entornos laborales. El acceso a este tipo de técnica no tendrá costo económico alguno para Ud. Los datos encontrados serán registrados en una ficha de recolección para el procesamiento posterior. Asimismo, el estudio no representará riesgos para su salud pues solo se tomará registro de los procedimientos de rutina que se le practicarán. Tampoco le producirá ningún beneficio económico o de otra índole pero si estará contribuyendo a mejorar las condiciones laborales en la que Ud. se encuentra. Su participación en el estudio es confidencial pues guardaremos su información con códigos y no con nombres, si los resultados de este estudio fueran publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participan en este estudio.

Su participación en el estudio es voluntaria y puede retirarse de este en cualquier momento de la investigación, ello no ocasionará algún perjuicio o desmedro en su atención.

Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Comité Institucional de Ética de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; teléfono (511)-6197000.

Su firma en este consentimiento significa que acepta participar en el estudio de forma voluntaria después de haber discutido la información con el investigador. Comprendo sobre el procedimiento, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

---

*Participante*

---

*Fecha*

---

*Investigador*

---

*Fecha*